

**Evolução das populações de *Dicyphus umbertae* e
Nesidiocoris tenuis (Hemiptera: Miridae) na cultura
protegida de tomate na região Oeste**

João Pedro Santos Moreira Duarte

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Agronómica

Orientadores: Dra. Elisabete Tavares Lacerda de Figueiredo Oliveira
Eng. Rodrigo Gomes da Silva

Júri:

Presidente:

Doutora Maria José Antão Pais de Almeida Cerejeira, Professora Associada com Agregação do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais:

Doutor António Maria Marques Mexia, Professor Catedrático do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutora Elisabete Tavares Lacerda de Figueiredo Oliveira, Professora Auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientadora.

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Elisabete Figueiredo pelo acompanhamento e disponibilidade constantes.

Ao Eng.º. Rodrigo Silva, pela disponibilidade demonstrada durante a realização deste trabalho.

Ao Sr. Telmo Rodrigues e todas as pessoas da Hortipor Export, Lda.

À Eng^a. Susana Miranda e ao Eng^o. Afonso Miranda, pela forma como sempre me receberam na empresa Carla Susana F. F. S. Miranda.

À minha família pelo apoio constante e incondicional.

À Catarina Cara-Linda pela entrega e apoio que sempre demonstrou.

Este trabalho foi efectuado no âmbito da operação Proder nº 46219 e 46221 - Novo processo produtivo associado ao combate das principais pragas com melhoria na qualidade do produto final e na gestão dos recursos naturais – gestão de largadas de auxiliares comerciais e acção de limitação natural (Proder Largadas).

Resumo

Neste trabalho, estudou-se a evolução ao longo do tempo das populações de duas espécies de mirídeos existentes em culturas protegidas estufas da região Oeste, *Dicyphus umbertae* Sanchez e Cassis e *Nesidiocoris tenuis* (Reuter), relacionando-a com os factores que poderão ser responsáveis por essa evolução. Estudou-se também a distribuição vertical destas espécies na planta de tomateiro. O trabalho foi efectuado em três estufas pertencentes a duas empresas distintas, ambas em modo de produção integrada.

A dimensão da população de mirídeos de cada uma das espécies foi diferente nas três estufas e, na estufa onde não houve largadas do mirídeo *N. tenuis* e onde o número de tratamentos insecticidas potencialmente prejudiciais para mirídeos foi mais reduzido, a população de *D. umbertae* aumentou em Maio e Junho e o número de indivíduos desta espécie foi superior ao número de indivíduos de *N. tenuis*. Os tratamentos com spinosade parecem ter contribuído para a manutenção da população mais baixa. Os tratamentos com benzoato de emamectina baixaram as populações de *N. tenuis*, mas a existência de elevadas populações de presas (traça-do-tomateiro e mosca-branca) rapidamente incrementaram as populações do predador.

No que diz respeito à distribuição das espécies, os resultados indicam que a espécie *D. umbertae* preferiu os estratos médio e superior das plantas. A espécie *N. tenuis* encontrou-se com mais frequência no estrato superior e mais no estrato médio do que no inferior. Não se observaram anéis necróticos nas plantas na estufa em que a população de mirídeos embora elevada era constituída essencialmente por *D. umbertae*, mas detectaram-se estragos na estufa com população elevada de *N. tenuis*.

Palavras-chave: *Dicyphus umbertae*, *Nesidiocoris tenuis*, tomateiro, distribuição vertical

Abstract

In the present work, the evolution along time of the populations of two mirid species present on protected crops in the Portuguese Oeste region, *Dicyphus umbertae* Sanchez e Cassis and *Nesidiocoris tenuis* (Reuter), were studied and associated with factors that can be responsible for their evolution. Their vertical distribution on tomato plants was also observed. The study was carried out in three greenhouses belonging to two different companies, both adopting integrated production.

The greenhouses presented significantly different population size of the two species. In the greenhouse where releases of *N. tenuis* were not made and the number of insecticide applications potentially harmful to mirids was lower, *D. umbertae* population began to increase in May and the number of individuals of this species was higher than the number of individuals of the first one. Spinosad applications appeared to have contributed to the maintenance of lower populations. Applications of emamectin benzoate lowered populations of *N. tenuis*, but the existence of large populations of prey (tomato leafminer and whitefly) rapidly increased the populations of predator.

Regarding species vertical distribution, *D. umbertae* preferred medium and upper strata of the plants. The species *N. tenuis* was more often observed in the upper stratum, and more in the medium stratum than in the inferior one. Necrotic rings on the plants were not observed in the greenhouse where high mirid population mainly constituted by *D. umbertae* was registered, but damage was detected in the greenhouse with high population of *N. tenuis*.

Key-words: *Dicyphus umbertae*, *Nesidiocoris tenuis*, tomato, vertical distribution,

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice de figuras.....	vi
Índice de quadros	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Mirídeos.....	4
2.1.1. Enquadramento taxonómico	4
2.1.2. Morfologia externa.....	4
2.1.3. Biologia.....	7
2.1.4. Mirídeos em protecção de culturas.....	8
2.1.5. Mirídeos como praga	8
2.2. Espécie <i>Dicyphus umbertae</i>	9
2.2.1. Enquadramento taxonómico	9
2.2.2. Morfologia externa (características identificadoras)	9
2.2.2. Distribuição geográfica	11
2.2.3. <i>Dicyphus umbertae</i> como organismo auxiliar	12
2.2.4. <i>Dicyphus umbertae</i> como praga	13
2.3. Espécie <i>Nesidiocoris tenuis</i>	14
2.3.1. Enquadramento taxonómico e distribuição geográfica.....	14
2.3.2. Morfologia externa (características identificadoras)	14
2.3.3. <i>Nesidiocoris tenuis</i> como organismo auxiliar	15
2.3.4. <i>Nesidiocoris tenuis</i> como praga	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Caracterização das estufas.....	18
3.2. Metodologia de observação	21
3.3. Análise estatística	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Evolução das populações de <i>D. umbertae</i> e <i>N. tenuis</i>	23
4.2. Distribuição das populações de mirídeos pelos três estratos da planta	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

ANEXOS

Anexo I - Folha de registo de observações efectuadas no campo.....	
Anexo II – Comparação das populações de mirídeos nos três diferentes estratos da planta de tomateiro.....	
Anexo III – Registo dos tratamentos fitossanitários e adubações foliares.....	

Índice de figuras

Figura 1 – Esquema de um ovo de mirídeo.	5
Figura 2 – Imagens de ninfas do género <i>Dicyphinae</i> . a) <i>Dicyphus tamaninii</i> . b) <i>Dicyphus errans</i> . c) <i>Macrolophus pygmaeus</i> . d) <i>Nesidiocoris tenuis</i> .	6
Figura 3 - Esquema da asa de mirídeo.	7
Figura 4 - Posturas de <i>Dicyphus cerastii</i> em tomateiro	10
Figura 5 - Chave de identificação do género <i>Dicyphinae</i>	10
Figura 6 - Adultos de <i>Dicyphus umbertae</i> , macho e fêmea	11
Figura 7 - Distribuição geográfica das espécies <i>Dicyphus umbertae</i> e <i>D. cerastii</i> na Península ibérica	12
Figura 8 - <i>D. umbertae</i> sobre um anel necrótico	13
Figura 9 - Ninfa de <i>Nesidiocoris tenuis</i>	15
Figura 10 - Adulto de <i>Nesidiocoris tenuis</i>	15
Figura 11 - Ninfa de <i>N. tenuis</i> alimentando-se de uma mosca branca	16
Figura 12 - Estragos causados por <i>N. tenuis</i> , provocando aborto floral e má formação dos cachos	17
Figura 13 - Estufa 1 – estufa de Hortipor Export Lda. situada em Sobreiro Curvo (imagem de satélite datada de 2015 retirada do Google Maps).	19
Figura 14 - Estufa 2 – estufa de Hortipor Export, Lda. situada em Campelos (Imagem de satélite com data de 2015 retirada do Google Maps).	20
Figura 15 - Estufa 3 – estufa da empresa Carla Susana F. F. S. Miranda situada em Campelos (Imagem de satélite com data de 2015 retirada do Google Maps).	20
Figura 16 - Estratificação vertical da planta de tomateiro.	22
Figura 17 - Evolução da população de <i>N. tenuis</i> e <i>D. umbertae</i> ao longo do tempo de amostragem na estufa 1 (número de mirídeos – ninfas ou adultos, em 30 plantas).	24
Figura 18 - Evolução da população de <i>N. tenuis</i> e <i>D. umbertae</i> ao longo do tempo de amostragem na estufa 2 (número de mirídeos – ninfas ou adultos, em 30 plantas).	24
Figura 19 – Evolução da população de <i>N. tenuis</i> e <i>D. umbertae</i> ao longo do tempo de amostragem na estufa 3 (número de mirídeos – ninfas ou adultos, em 30 plantas).	25
Figura 20 – Incidência de presas na estufa 1 (número de plantas com mosca branca e traça do tomateiro em 30 plantas).	25
Figura 21 – Incidência de presas na estufa 2 (número de plantas com mosca branca e traça do tomateiro em 30 plantas).	26
Figura 22 – Incidência de presas na estufa 3 (número de plantas com mosca branca e traça do tomateiro em 30 plantas).	27

Figura 23 - Temperaturas registadas no mês de Março de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).	29
Figura 24 - Temperaturas registadas no mês de Abril de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).	29
Figura 25 - Temperaturas registadas no mês de Maio de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).	30
Figura 26 – Temperaturas registadas no mês de Junho de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).	30
Figura 27 – Temperaturas registadas no mês de Julho de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).	31
Figura 28 – Temperaturas registadas no mês de Agosto de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).	31
Figura 29 – Distribuição das espécies <i>N. tenuis</i> e <i>D. umbertae</i> ao longo dos três diferentes estratos nas estufas 1 (a), 2 (b) e 3 (c), em proporção do número total de indivíduos dessa espécie observado na planta.	34

Índice de quadros

Quadro 1 – Caracterização das estufas onde foram efectuadas as amostragens de mirídeos	18
Quadro 2 – Média e desvio-padrão da média do número de indivíduos de ambas as espécies nos três diferentes estratos por planta (média das três estufas)	23
Quadro 3 – Redução da população de <i>N. tenuis</i> na estufa 1 após as aplicações de benzoato de emamectina	28
Quadro 4 – Número total de anéis necróticos observados nas três estufas	32
Quadro 5 – Média e desvio-padrão da média do número de indivíduos das espécies de mirídeos estudadas nos três estratos, por 30 plantas (média das três estufas).	33

1. INTRODUÇÃO

A protecção integrada de culturas permite normalmente reduzir o número de tratamentos e o tipo de substâncias activas usadas e, conseqüentemente, o custo que estes envolvem bem como o impacto que provocam no ambiente e no ser humano.

Os organismos auxiliares desempenham um papel muito importante no controlo de pragas quer em protecção integrada quer em protecção de culturas em modo de produção biológico. Na cultura de tomate em estufa, a utilização destes organismos tem aumentado significativamente, principalmente devido à comercialização de algumas espécies, como os mirídeos.

Existem cerca de 500 espécies de mirídeos na Península Ibérica, com morfologia (e.g. tamanho, coloração), distribuição e biologia diferentes (Goula e Alomar, 1994).

Os mirídeos, como por exemplo, as espécies *Nesidiocoris tenuis* (Reuter 1895) e *Dicyphus umbertae* Sanchez e Cassis 2006, são utilizados na cultura protegida de tomate para controlo de diversas pragas, em tratamento biológico e limitação natural, respectivamente.

Na região Oeste de Portugal os mirídeos são geralmente considerados como predadores ajudando no controle da mosca branca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), da traça do tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) e das larvas mineiras *Liriomyza* spp., entre outras pragas. No entanto, o comportamento zoofitófago dos mirídeos, embora variável com as espécies, pode provocar estragos nas culturas.

São conhecidos 22 géneros da subfamília Dicyphinae e destes, apenas cinco são conhecidos na Península Ibérica, Ilhas Baleares e Canárias: *Campyloneura*, *Cyrtopeltis*, *Dicyphus*, *Macrolophus* e *Nesidiocoris* (Goula e Alomar, 1994).

Existem várias espécies de mirídeos comercializadas. Em Portugal, começou-se por utilizar *Macrolophus caliginosus* Wagner, hoje reconhecido como sendo *M. pygmaeus* (Rambur 1839) em tratamento biológico. Após a comercialização da espécie *N. tenuis* tem-se verificado um aumento da sua utilização como auxiliar nas culturas hortícolas protegidas na região Oeste para combater mosca branca e, sobretudo, traça do tomateiro.

Conhecem-se várias espécies de *Dicyphus* na Península Ibérica. Foi recentemente identificada uma nova espécie, *Dicyphus umbertae* (Sanchez & Cassis 2006). A espécie *D. umbertae* é uma espécie autóctone e é frequentemente observada nas estufas da zona Oeste (Figueiredo *et al.*, 2012, 2015).

Existem poucos estudos sobre esta nova espécie. Pouco se sabe sobre a evolução das populações nas estufas de hortícolas ao longo do ano, a sua distribuição pela cultura ou as suas interações com a cultura e com os outros organismos. Sabe-se, no entanto, por estudos realizados na década de 90 do século passado com esta espécie, na altura designada como *D. cerastii* Wagner 1951, que é predadora de larvas mineiras e mosca branca e que, por isso, se considera um auxiliar no controlo de pragas nestas culturas (Carvalho, 1999; Carvalho *et al.*, 2000).

Este trabalho tem como objectivo estudar: (i) a evolução das populações ao longo do ano e os factores que podem influenciar esta evolução; (ii) a distribuição vertical dos indivíduos em cultura de tomate protegido das espécies *D. umbertae* e *N. tenuis*; (iii) avaliar os estragos por elas causados, de forma a perspectivar o seu desempenho como auxiliares da cultura protegida de tomate nesta região.

No decorrer deste trabalho acompanharam-se as populações de *D. umbertae* e *N. tenuis* nas estufas das empresas Hortipor Export, Lda e Carla Susana F. F. S. Miranda na região Oeste. Em ambas as empresas estas duas espécies de mirídeos são utilizadas para controlo de algumas pragas.

A primeira parte deste trabalho (Capítulo 2) é constituída por uma revisão bibliográfica sobre estas duas espécies de mirídeos, referindo-se o enquadramento taxonómico, morfologia externa, hábitos alimentares, ciclo de vida, a sua importância como agentes de luta biológica e estragos causados nas culturas.

No capítulo 3 apresenta-se o material e métodos utilizados, com uma breve caracterização das estufas e uma descrição da metodologia de observação.

Os resultados da parte prática deste trabalho encontram-se no capítulo 4. Na primeira parte deste capítulo aborda-se a distribuição das duas espécies nos três diferentes estratos da planta de tomate (estrato superior, médio e inferior); na segunda, estudou-se a evolução das duas populações ao longo do tempo e os factores que podem ter influencia na sua evolução

e na terceira avaliam-se muito sumariamente os estragos causados pelas duas espécies na cultura.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Mirídeos

2.1.1. Enquadramento taxonómico

Classificação sistemática dos mirídeos é, segundo Fauna Europaea (2004):

Reino: **Animália**

----Subreino: **Eumetazoa**

-----Filo: **Arthropoda**

-----Subfilo: **Hexapoda**

-----Classe: **Insecta**

-----Ordem: **Hemiptera**

-----Subordem: **Heteroptera**

-----Infraordem: **Cimicomorpha**

-----Superfamília: **Miroidea**

-----Família: **Miridae**

2.1.2. Morfologia externa

A família Miridae é das famílias de insectos mais ricas no que diz respeito à variedade de espécies (Cassis e Schuh, 2012). No entanto, apesar das espécies desta família apresentarem muitas diferenças no que diz respeito a dimensão, cor e pontuação no tegumento, há características comuns que os identificam como membros desta família. Não possuem ocelos na cabeça; o rostro possui quatro artículos; as antenas possuem quatro artículos, sendo o segundo artículo o maior e possuem hemiélitros com *cuneus* bem destacado (Carvalho, 1999).

A dimensão dos mirídeos pode variar entre 1 e 15 mm (Cassis e Schuh, 2012).

Ovo

Os ovos de mirídeos (Fig. 1) possuem uma forma elipsóide, com uma ligeira curvatura e aspecto translúcido. A base é arredondada e possui na extremidade oposta um opérculo estreito.

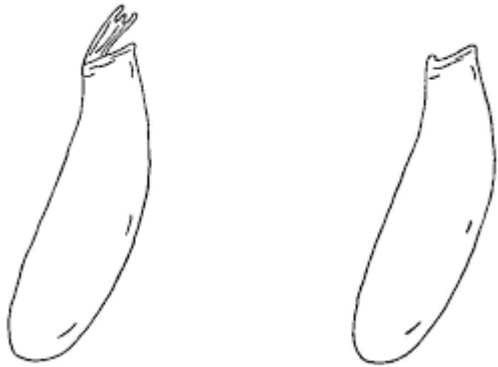


Figura 1 – Esquema de um ovo de mirídeo (Perdikis, *et al.* 2003).

Ninfa

As ninfas de mirídeos passam por cinco instares. Nas ninfas dos últimos instares já se observam bastantes semelhanças com o estado adulto, como por exemplo os esboços alares, asas que não estão completamente formadas e que não lhes dão a capacidade de voar (Carvalho, 1999).

Segundo Wheeler (2001), as ninfas de mirídeos caracterizam-se pela presença de uma glândula dorso-abdominal, rostro com quatro artículos e tarsos com dois artículos.

Apesar das características apresentadas anteriormente, a identificação específica das ninfas de mirídeos torna-se difícil (Fig. 2), sobretudo devido ao facto de as estruturas não se encontrarem completamente formadas e de, muitas vezes, as cores das ninfas não serem iguais às cores da mesma espécie no estado adulto.

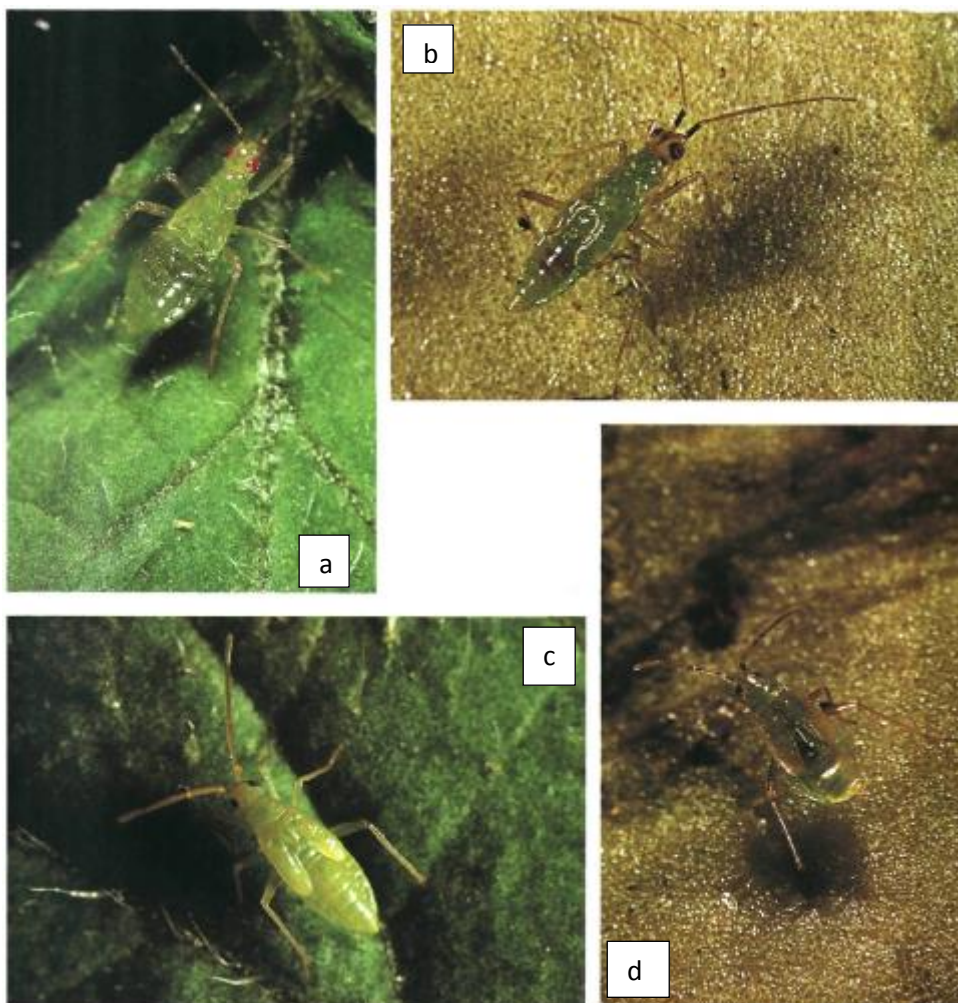


Figura 2 – Ninfas da subfamília *Dicyphinae*. a) *Dicyphus tamaninii*. b) *Dicyphus errans*. c) *Macrolophus pygmaeus*. d) *Nesidiocoris tenuis* (Goula e Alomar, 1994).

Adulto

Os mirídeos adultos possuem uma forma alongada e um pouco oval (Cassis e Schuh, 2012). A cabeça caracteriza-se por ter uma forma triangular com olhos grandes e sem ocelos. A armadura bucal é picadora sugadora com *labium* e estiletes, estes últimos utilizados para perfurar os tecidos das plantas e dos animais de que se alimentam (Carvalho, 1999). O rostro é composto por quatro artículos (Carvalho, 1999). As antenas possuem quatro artículos, em que o segundo artículo é o de maiores dimensões (Carvalho, 1999).

Os mirídeos são macrópteros (asas totalmente desenvolvidas). As asas anteriores, que cobrem normalmente o abdômen, são hemiélitros, possuem *cuneus* distinto (zona triangular na parte distal e exterior da asa na parte distal do *corium*) e uma área membranosa na extremidade (Cassis e Schuh, 2012) com uma ou duas células fechadas (Fig. 3) (Wheeler, 2001).

Nas patas, o tarso é formado por três artículos, em que o apical possui garras e arólio (Carvalho, 1999).

Resumidamente, as principais características que distinguem os mirídeos dos outros heterópteros são: o facto de não possuírem ocelos na cabeça; o rostru possuir quatro artículos, assim como as antenas; nestas últimas o segundo artícolo é o maior; possuírem hemiélitros com *cuneus* bem destacado (Carvalho, 1999).

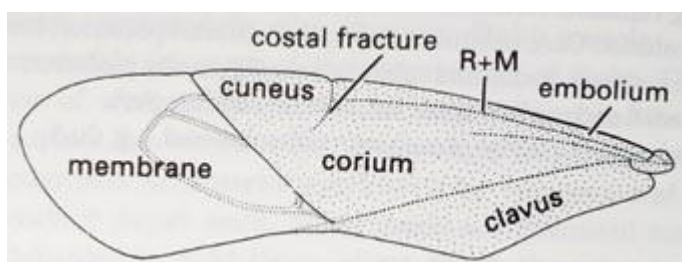


Figura 3 – Asa de mirídeo (Gullan e Cranston, 2005).

2.1.3. Biologia

O ciclo de vida dos mirídeos, nomeadamente, das espécies *Nesidiocoris tenuis* e *Dicyphus umbertae* começa com a postura do ovo, inserido parcialmente no tecido vegetal, seguido dos cinco instares ninfais em que a morfologia se vai aproximando progressivamente à do estado adulto, o estado alado.

Os ovos são inseridos pelas fêmeas no interior dos tecidos vegetais, para que apenas o opérculo fique de fora do tecido vegetal. Desta forma, o embrião desenvolve-se num meio protegido e a eclosão da ninfa de primeiro instar não é dificultada (Villamizar, 2010).

A fertilidade dos mirídeos varia segundo a temperatura, hospedeiro e disponibilidade de alimento dos adultos.

Para a espécie *N. tenuis*, o intervalo de temperatura óptimo situa-se entre 20°C e 30°C. A fertilidade das fêmeas é muito reduzida a 15°C e 40°C e a mortalidade das ninfas é muito elevada a 15 e 35°C (Sanchez, *et al.* 2009). Iriarte e Castañé (2001) afirmam que a 25°C e utilizando a planta de tabaco como planta hospedeira, a espécie *D. tamaninii* demorou 33,3 dias desde o estado de ovo até ao estado adulto alimentando-se de ovos de *Ephestia kuehniella* Zeller e pupas de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) e 31,0 dias quando alimentadas com ninfas de segundo instar de *Frankliniella occidentalis* (Pergande).

2.1.4. Mirídeos em protecção de culturas

Os mirídeos possuem um regime alimentar zoofitófago, alimentando-se de plantas e de presas como ninfas de moscas-brancas, larvas de larvas mineiras, lagartas de *T. absoluta*, afídeos e tripes entre outras, pelo que algumas espécies têm sido usadas como agentes de protecção biológica (van Lenteren, 2012): *Dicyphus errans* (Wolff), *D. hesperus* Knight, *Macrolophus caliginosus*, *M. pygmaeus* e *N. tenuis*. Além destas espécies, outras, não comercializadas, são usadas como agentes de limitação natural nas regiões em que se distribuem naturalmente, como por exemplo, *D. tamaninii* Wagner na Catalunha (Arnó *et al.*, 2005) ou *D. maroccanus* Wagner na região de Valência (Abbas *et al.*, 2014).

Na Catalunha, a introdução de parasitóides de mosca branca *T. vaporariorum* (*Encarsia formosa* Gahan e *Encarsia tricolor* Forster) nas estufas de tomate reduziu a aplicação de insecticidas nas culturas, permitindo a colonização das mesmas por duas espécies de mirídeos autóctones, *Dicyphus tamaninii* e uma espécie identificada como *Macrolophus caliginosus* (Arnó *et al.*, 2005), que agora se sabe ser *M. pygmaeus* (Castañé *et al.*, 2014), que passaram a actuar como agentes de limitação natural de várias pragas. De igual forma, a diminuição de tratamentos com insecticidas de largo espectro permitiria no Oeste o aparecimento de espécies autóctones como *D. umbertae*, na época identificado como *D. cerastii* Wagner (Carvalho *et al.*, 1999; Figueiredo *et al.*, 2012; Figueiredo *et al.*, 2015).

2.1.5. Mirídeos como praga

A utilização destes heterópteros como meio de luta contra certas pragas trouxe vantagens para os agricultores, como por exemplo, a redução do número de tratamentos. Contudo, o facto de estas espécies possuírem hábitos alimentares mistos e, nomeadamente, hábitos fitófagos, gera alguma controvérsia. Se por um lado, os mirídeos possibilitam um controlo de pragas com menor uso de pesticidas, por outro, quando em população elevada ou quando o número de presas existentes nas estufas é baixo, os seus hábitos fitófagos podem agravar-se, causando prejuízos nas culturas.

Como é lógico, devemos agir de maneira diferente perante estas duas situações: proteger os mirídeos quando estes se alimentam de pragas e intervêm a nosso favor e combatê-los quando se tornam prejudiciais para as culturas, ou melhor, gerir as suas populações para que consigam limitar as pragas existentes mas não provoquem estragos não toleráveis.

2.2. Espécie *Dicyphus umbertae*

2.2.1. Enquadramento taxonómico

A classificação sistemática desta espécie, segundo a Fauna Europaea (de Jong, 2013), é a seguinte:

Família: Miridae

-----Subfamília: Bryocorinae

-----Tribo: Dicyphini

-----Género: *Dicyphus* Fieber

-----Subgénero: *Dicyphus* Fieber

-----Espécie: *Dicyphus umbertae* Sanchez e Cassis 2006

2.2.2. Morfologia externa (características identificadoras)

Os ovos de *Dicyphus umbertae* são semelhantes a outros ovos de mirídeos (Fig. 4). As ninfas são esverdeadas, tal como as de *N. tenuis*, no entanto, o primeiro artículo das antenas possui um tom encarnado brilhante e no vértex apresentam um Y amarelo acastanhado (Figueiredo *et al.*, 2012).

Os adultos (Fig. 5) são escuros e mais alongados que os adultos de *N. tenuis*.

Segundo Sanchez *et al.* (2006) e Figueiredo *et al.* (2012), a espécie *D. umbertae* possui antenas de coloração acastanhada e amarela clara, um Y escuro no vértex, o pronoto possui um colar escuro e é esbranquiçado no meio e escudete possui pontos esbranquiçados na parte superior. Nas patas, o fémur é claro com pontos acastanhados e, nas asas, o *corium* apresenta muitos pontos escuros e duas zonas negras na base. Estas características permitem a diferenciação e a identificação do género *Dicyphus* face aos outros géneros presentes na Península Ibérica (Fig. 6).

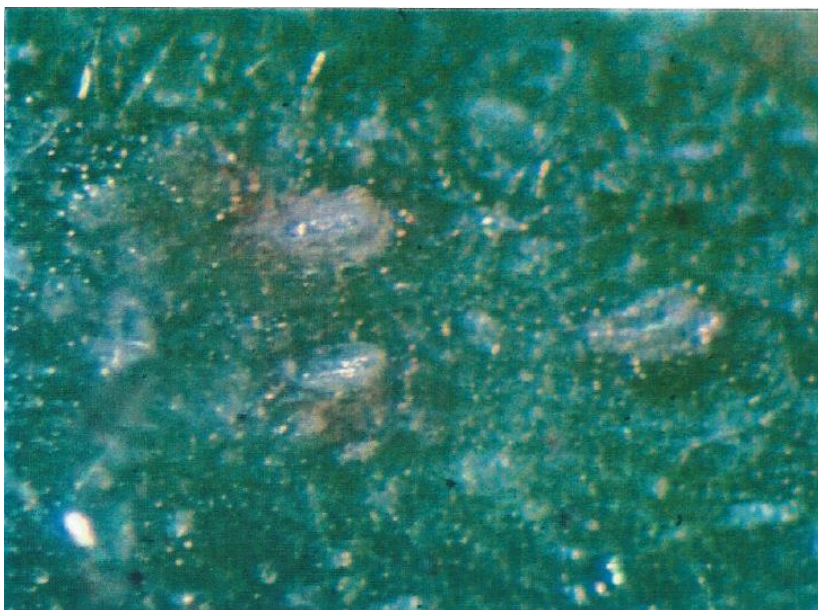


Figura 4 – Posturas de *Dicyphus umbertae* em tomateiro (Carvalho, 1999).



Figura 5 – Adultos de *Dicyphus umbertae*, macho e fêmea (Sanchez *et al.*, 2006).

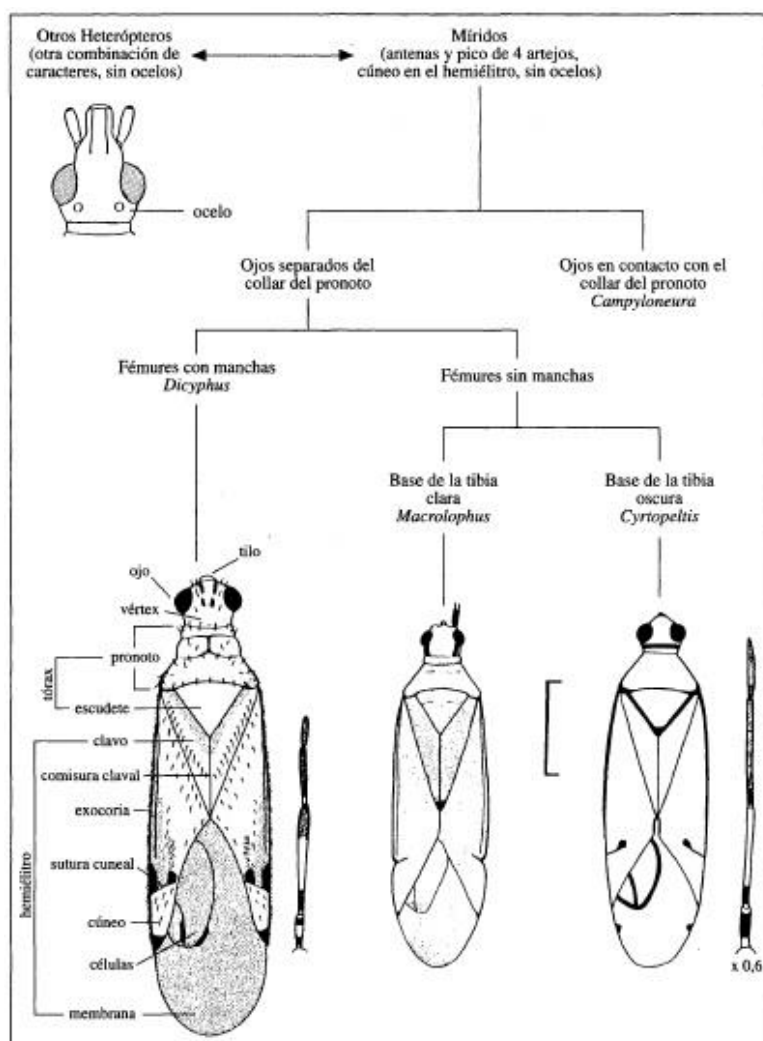


Figura 6 – Chave de identificação do género da família *Dicyphinae* (Goula e Alomar, 1994).

2.2.2. Distribuição geográfica

Estudos efectuados por Carvalho (1999) em estufas da região Oeste de Portugal (Bracial – concelho de Maфра; Brejenjas e Praia Azul – concelho de Torres Vedras) confirmam a existência da espécie *D. cerastii* nesta região. Actualmente, sabe-se que a identificação efectuada estava incorrecta tratando-se de uma nova espécie, entretanto descrita (Sánchez *et al.*, 2006), *D. umbertae* (Figueiredo *et al.*, 2012).

Sánchez *et al.* (2006) indicaram a presença da espécie *D. cerastii* na zona sudeste de Espanha e a presença da espécie *D. umbertae* na costa ocidental do Algarve e Alto Alentejo (Fig. 7). Já foi detectada a presença de *D. umbertae*, além da zona de Torres Vedras e Maфра, na zona da Batalha, no Entre-Douro e Minho e no Sudoeste alentejano (Figueiredo, com. pes.).

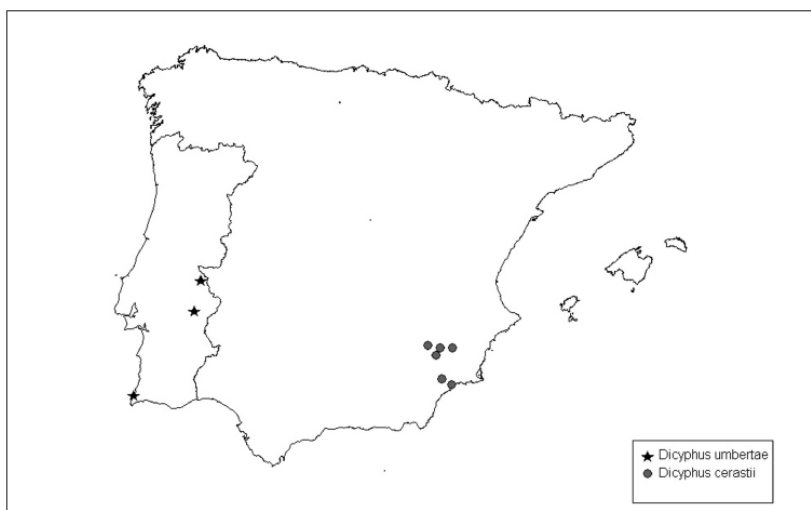


Figura 7 – Distribuição geográfica das espécies *Dicyphus umbertae* e *D. cerastii* na Península ibérica (Sanchez *et al.*, 2006).

2.2.3. *Dicyphus umbertae* como organismo auxiliar

Como todos os mirídeos, também a espécie *D. umbertae*, apresenta hábitos alimentares zoofitófagos, alimentando-se de outros insectos e é referido em vários estudos que os indivíduos do género *Dicyphus* são predadores habituais das moscas-brancas *T. vaporariorum* e *Bemisia tabaci*, de larvas mineiras *Liriomyza* spp., de traça do tomateiro *T. absoluta*, de afídeos e tripes (Arnó *et al.*, 2005; Carvalho, 1999, Figueiredo *et al.*, 2012; Figueiredo *et al.*, 2015; Gabarra *et al.*, 1995, Ingegno *et al.*, 2013). Carvalho (1999) observou que os adultos de *D. umbertae*, (na altura, referido como *D. cerastii*), apesar de não terem capacidade para predar pupas de larvas mineiras *L. huidobrensis*, conseguem predar as larvas.

Esta espécie apresenta comportamento necrófago (Carvalho, 1999). Segundo este autor este comportamento confere-lhe a vantagem de poder atingir uma maior longevidade e fertilidade, comparativamente com uma dieta exclusivamente fitófaga.

Dado haver muito pouca informação sobre a espécie em estudo, apresentam-se, em seguida, alguns dados, disponíveis na literatura, sobre espécies do mesmo subgénero. A espécie *D. errans* é predadora de ovos de *T. absoluta*, tendo capacidade para predar um total de 10 ovos em 15 oferecidos diariamente (Ingegno *et al.*, 2013). Abbas *et al.* (2014) afirmam que *D. maroccanus* reduz os estragos causados por *T. absoluta* na cultura de

tomate. *Dicyphus tamaninii* é capaz de controlar populações de *T. vaporariorum* e *Liriomyza* spp. em estufa (Gabarra *et al.*, 1995).

2.2.4. *Dicyphus umbertae* como praga

Estudos mostram que algumas espécies do género *Dicyphus* não causam estragos significativos nas culturas. Gabarra *et al.* (1995) afirmam que a espécie *D. tamaninii* não causa prejuízos na cultura de pepino. A espécie *D. maroccanus* não causa estragos nas plantas de tomate (Abbas *et al.*, 2014). Carvalho (1999) afirma que apesar de a espécie *D. umbertae* também apresentar comportamento fitófago, estes não causam prejuízos nas culturas. Na figura 8 é possível observar um adulto de *D. umbertae* sobre um anel necrótico. Contudo, resultados preliminares de Figueiredo *et al.* (2015) indiciam que esta espécie não provoca anéis necróticos ao contrário de *N. tenuis*, mas apenas necroses/cloroses no parênquima das folhas, estragos sem importância económica.



Figura 8 – *Dicyphus umbertae* sobre um anel necrótico (original do autor).

2.3. Espécie *Nesidiocoris tenuis*

2.3.1. Enquadramento taxonómico e distribuição geográfica

A classificação sistemática desta espécie, segundo a Fauna Europaea (de Jong, 2013), é a seguinte:

Família: Miridae

-----Subfamília: Bryocorinae

-----Tribo: Dicyphini

-----Género: *Nesidiocoris* Kirkaldy

-----Espécie: *Nesidiocoris tenuis* (Reuter 1895)

Duarte (2013) sugere que a espécie *N. tenuis* se encontra distribuída nos quatro continentes: Europa, Ásia, África e América do Sul e Central.

2.3.2. Morfologia externa (características identificadoras)

Segundo Goula e Alomar (1994), as ninfas de *N. tenuis* são verdes, no entanto, apresentam geralmente uma cor mais amarelada do que os adultos. Os esboços alares são visíveis nos dois últimos instares (Fig. 9). Os mesmos autores referem que as ninfas do 5º instar possuem um comprimento de aproximadamente 3mm.

Os adultos são verdes e possuem antenas com bandas negras; na base da cabeça está presente um anel negro e as margens do escudete são escuras (Fig. 10). As asas apresentam o *corium* com as margens escuras e, nas patas, o fémur não apresenta pontuações e a tibia tem a base e a ponta escurecidas (Figueiredo *et al.*, 2012).



Figura 9 – Nínta de *Nesidiocoris tenuis* (fonte: Anónimo, s/ data a).



Figura 10 – Adulto de *Nesidiocoris tenuis* (fonte: Anónimo, s/ data b).

2.3.3. *Nesidiocoris tenuis* como organismo auxiliar

A espécie *N. tenuis* tem sido muito utilizada na protecção biológica de culturas hortícolas, especialmente na cultura protegida de tomate (Arnó *et al.*, 2005; 2009). Sabe-se que é muito eficaz no controlo de mosca branca e que tem a capacidade de predação outros insectos que afectam a cultura de tomate (Arnó *et al.*, 2005; 2009; Duarte, 2013; Franco, 2010).



Figura 11 – Ninfas de *Nesidiocoris tenuis* alimentando-se de um adulto de mosca branca morto (original do autor).

Este mirídeo é um predador muito útil no combate a pequenos insectos quando as suas populações se encontram dentro de certas densidades populacionais (Sánchez *et al.*, 2008). Estabelece-se rapidamente na cultura de tomate na presença de infestações de *T. absoluta* (Sanchez *et al.*, 2014). No entanto, quando as populações deste mirídeo se estabelecem depois das populações de *T. absoluta* o terem feito, estes não são capazes de manter a praga abaixo dos valores aconselháveis (Sanchez *et al.*, 2014).

2.3.4. *Nesidiocoris tenuis* como praga

Nesidiocoris tenuis é atraído para as plantas infestadas com *Tuta absoluta*, *Bemisia tabaci* e para plantas com estragos provocados por outros indivíduos da espécie *N. tenuis*, pois são sensíveis a substâncias voláteis libertadas pelas plantas atacadas (Lins *et al.*, 2014).

A ausência de presas pode ser menos problemática para esta espécie na cultura de tomate do que noutras culturas (Urbaneja *et al.*, 2005), pois a planta de tomate também serve de alimento para *N. tenuis*. Assim sendo, esta ausência pode trazer alguns problemas para esta cultura. Demonstrou-se que quando o número de presas é baixo, se verifica um aumento da fitofagia por parte de *N. tenuis* e, quando este tipo de alimentação ocorre por um período longo de tempo, a qualidade e tamanho dos frutos são prejudicados (Arnó *et al.*, 2009). Nas

estufas onde se efectuou as observações verificou-se má formação dos cachos e aborto floral (Fig. 12). No Oeste, alguns agricultores usam como nível de tolerância a presença de dois indivíduos por folha inteira, ou um anel necrótico nas seis folhas apicais (Rodrigo Silva, com. pes.).



Figura 12 – Estragos causados por *Nesidiocoris tenuis*: aborto floral e má formação dos cachos (original do autor).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização das estufas

Este estudo foi realizado na região Oeste, no concelho de Torres Vedras, entre os meses de Março e Agosto de 2014.

Foram seleccionadas três estufas, duas na freguesia de Campelos, uma pertencente à empresa Carla Susana F. F. S. Miranda Unipessoal e outra pertencente à empresa Hortipor Export. Lda. A terceira estufa está situada na freguesia de A-dos-Cunhados, mais precisamente na localidade de Sobreiro Curvo e pertence à empresa Hortipor Export. Lda.

Todas as estufas são constituídas por uma estrutura de ferro galvanizado com uma cobertura de polietileno e as janelas estão todas situadas nos tectos das estufas. As observações incidiram sobre a campanha de Primavera-Verão da cultura de tomate. Outras características das estufas e das culturas usadas neste estudo são indicadas no Quadro 1.

A amostragem decorreu entre 10/03/2014 e 31/07/2014 na estufa 1, entre 11/03/2014 e 31/07/2014 na estufa 2 e entre 11/03/2014 e 02/08/2014 na estufa 3. Durante o período de amostragem não se efectuaram registos de temperaturas. As temperaturas apresentadas neste estudo são as temperaturas médias mensais (máxima e mínima) referidas pelo portal www.freemeteo.com, para o concelho de Torres Vedras, no ano de 2014 e apresentadas no Anexo IV.

Quadro 1 – Caracterização das estufas onde foram efectuadas as amostragens de mirídeos.

Estufa	Empresa (abrev.)	Local	Área (ha)	Data de plantação	Fim de cultura	Tipo de tomate	Cultivar	Largadas de <i>N. tenuis</i>	
								no viveiro	Nº de durante o ciclo cultural
1	Hortipor	Sobreiro Curvo	0,8	Fevereiro	01/08/14	Mini-chucha / cereja	Summerbrix	Sim	0
2	Hortipor	Campelos	2,5	Março	01/08/14	Tomate cacho	Duraton	Sim	1
3	Carla Susana Miranda	Campelos	3,0	Fevereiro	03/08/14	Tomate cacho / chucha	Claudius	Não	0*

*Houve uma largada de numa estufa próxima com aboborinha próximo do final da cultura.

No interior da estufa 1 (Fig. 13) apenas existia na altura das observações, tomate mini-chucha e tomate cereja. Nos terrenos adjacentes a esta estufa havia cultura de aboborinha e feijão-verde ao ar livre, durante a Primavera e Verão de 2014. Também existiam outras estufas nas imediações, com culturas de tomate, pepino, alface e aboborinha.

Nesta estufa efectuaram-se largadas de *N. tenuis* no viveiro. Não se efectuaram largadas durante a campanha.



Figura 13 – Estufa 1 – estufa de Hortipor Export Lda. situada em Sobreiro Curvo (imagem de satélite datada de 2015, retirada do Google Maps).

Na estufa 2 (Fig. 14) só existia a cultura de tomate e apenas de tipo cacho. Está rodeada por terrenos agrícolas em que predominaram, na altura das observações, culturas de abóbora e couves.

Nesta estufa foram efectuadas duas largadas de *N. tenuis*, uma no viveiro e outra após a plantação.

A estufa 3 (Fig. 15) situa-se numa zona florestal constituída principalmente por eucaliptos. Apesar de a amostragem incidir apenas na cultura do tomate, uma pequena parte desta estufa esteve ocupada, durante o início das amostragens, por uma cultura de aboborinha. No que se refere à cultura de tomate apenas existiam os tipos cacho e chucha. Nesta estufa não foi efectuada nenhuma largada de *N. tenuis*, mas quase no final do período de amostragem foi efectuada uma largada numa estufa próxima com aboborinha.



Figura 14 – Estufa 2 – estufa de Hortipor Export, Lda., situada em Campelos (Imagem de satélite com data de 2015, retirada do Google Maps).



Figura 15 – Estufa 3 – estufa da empresa Carla Susana F. F. S. Miranda situada em Campelos (Imagem de satélite com data de 2015, retirada do Google Maps).

Os tratamentos fitossanitários efectuados em cada uma das estufas estão indicados nos quadros do Anexo III.

Durante o período de amostragem não se efectuaram registos de temperaturas. As temperaturas apresentadas neste estudo são as temperaturas máximas e mínimas mensais referidas no portal www.freemeteo.com para o concelho de Torres Vedras no ano de 2014.

3.2. Metodologia de observação

As observações foram efectuadas em 30 plantas distribuídas uniformemente pela estufa de forma a observar toda a sua área. As plantas foram divididas em três estratos: estrato superior, médio e inferior (Fig. 16). O estrato superior era constituído pela zona apical da planta e as folhas mais jovens que se situam logo abaixo do ápice; são folhas mais tenras e que ainda não estão totalmente desenvolvidas. O estrato médio situava-se na zona média da planta e já possuía todas as folhas desenvolvidas. O estrato inferior era constituído pelas folhas da parte mais baixa da planta, algumas já em senescência.

Foram contados e registados, semanalmente, os números de ninfas e de adultos de cada uma das duas espécies de mirídeos em estudo, presentes em três folhas completas de cada estrato.

As observações foram efectuadas com uma lupa de bolso e registadas numa folha de registos (Anexo I).

Registou-se, na mesma folha, a presença de potenciais presas e anéis necróticos próximos dos indivíduos observados.

3.3. Análise estatística

Para a análise relativa à distribuição vertical das espécies de mirídeos na planta, os dados obtidos foram, em primeiro lugar, sujeitos a teste de normalidade (teste de Shapiro-Wilk, para amostras inferiores a 30, e de Kolmogorov-Smirnov, para amostras de dimensão superior a 30). Como não se verificou normalidade para os dados de cada uma das estufas ou para os dados do conjunto das estufas a análise foi efectuada recorrendo ao teste não paramétrico de Friedman. A comparação das estufas no que se refere às populações de mirídeos de cada uma das espécies foi efectuada usando o teste de Kruskal-Wallis. A análise estatística foi realizada recorrendo ao programa SPSS versão 20.0.

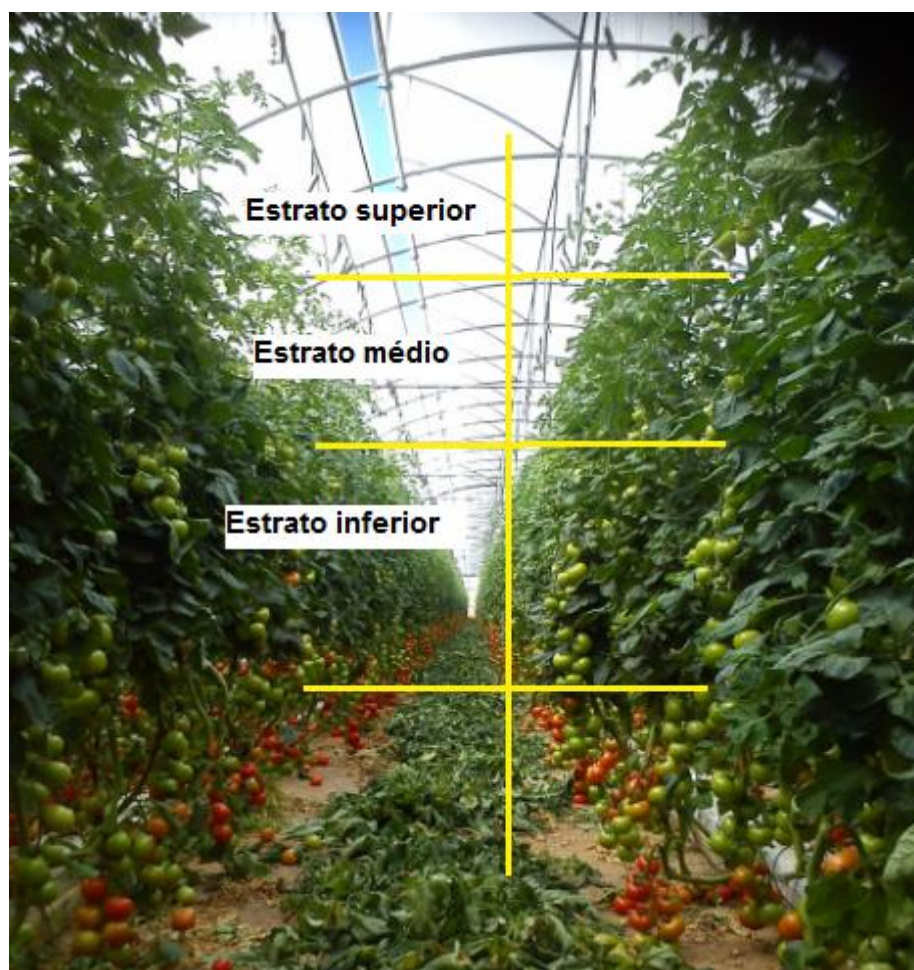


Figura 16 – Estratificação vertical da planta de tomateiro (Original do autor).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Evolução das populações de *D. umbertae* e *N. tenuis*

Observou-se que a população de *N. tenuis* da estufa 1 foi muito mais elevada que a população de qualquer uma das duas espécies de mirídeos em estudo nas restantes estufas (Quadro 2). Observou-se, também, que na estufa 1, a população de *D. umbertae* foi inferior às populações desta espécie nas estufas 2 e 3 (Figura 17, 18 e 19), provavelmente devido à forte pressão exercida pela elevada população de *N. tenuis*. Estas diferenças apresentaram significado estatístico (Teste de Kruskal-Wallis – *N. tenuis*: N=1860; $\chi^2=879,11$; g.l.=2; $p<0,001$; *D. umbertae*: N=1860; $\chi^2=104,38$; g.l.=2; $p<0,001$) (Quadro 2).

Quadro 2 – Número de mirídeos por planta (média \pm erro padrão da média), de cada uma das espécies, nas três estufas observadas (N= 1860 – 30 plantas em 20 – 21 datas de observação por estufa).

Estufa	<i>Nesidiocoris tenuis</i>	<i>D. umbertae</i>
Estufa 1	2,49 \pm 0,09 a	0,04 \pm 0,01 a
Estufa 2	0,20 \pm 0,02 b	0,26 \pm 0,03 b
Estufa 3	0,04 \pm 0,01 c	0,42 \pm 0,04 c

¹ As estufas cujas médias estão seguidas de letra diferente na mesma coluna apresentaram medianas significativamente diferentes para $\alpha=0,001$.

A população total de *N. tenuis* aumentou bastante a partir da amostragem de dia 18 de Março na estufa 1 (Fig. 17). Este aumento populacional pode ser justificado pelo facto de nesta estufa a incidência de presas ser maior nas primeiras amostragens (Fig. 20), relativamente às estufas 2 e 3 (Figs. 21 e 22). Também Castañé *et al.* (2011) verificaram relação entre a evolução das populações de *N. tenuis* e das presas de que este predador se pode alimentar. As plantas da estufa 2 também sofreram largada de *N. tenuis* no viveiro, pelo que estas largadas não serão justificação para as diferenças observadas neste início de campanha. Alomar *et al.* (2002) referem que os mirídeos *D. tamaninii* e *M. caliginosus* têm mais probabilidade de se juntar e depositar ovos mais cedo em plantas com maior incidência de presas; porventura, *N. tenuis* poderá apresentar o mesmo comportamento.

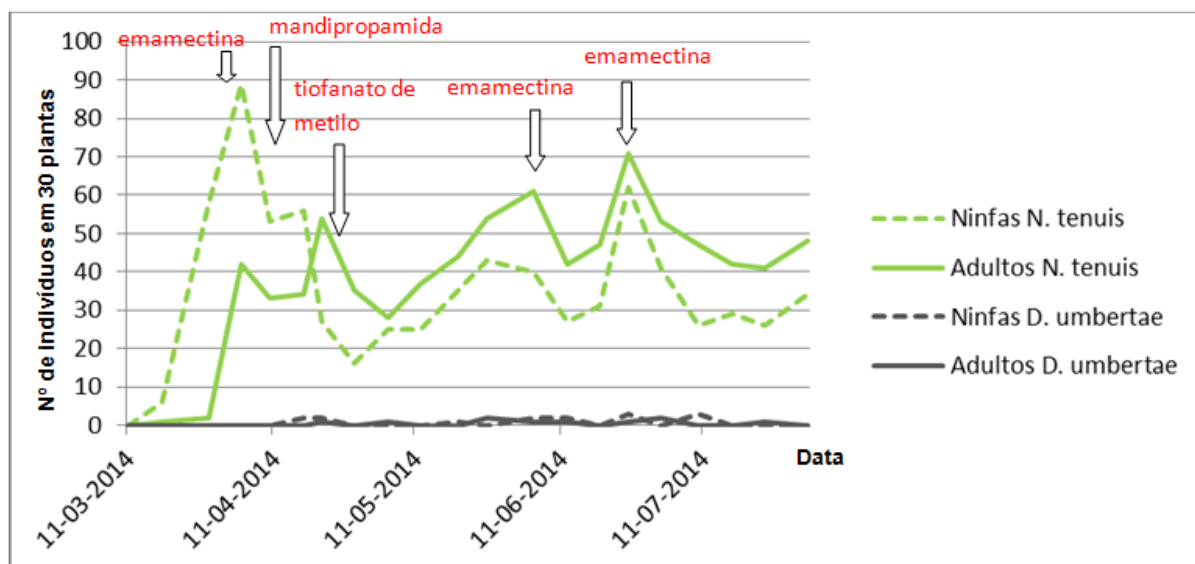


Figura 17 - Evolução da população de *N. tenuis* e *D. umbertae* ao longo do tempo de amostragem na estufa 1 (número de mirídeos – ninfas ou adultos, em 30 plantas). As setas indicam os tratamentos realizados com substâncias activas que poderão ter impacto na população de *N. tenuis* (mortalidade $\geq 25\%$).

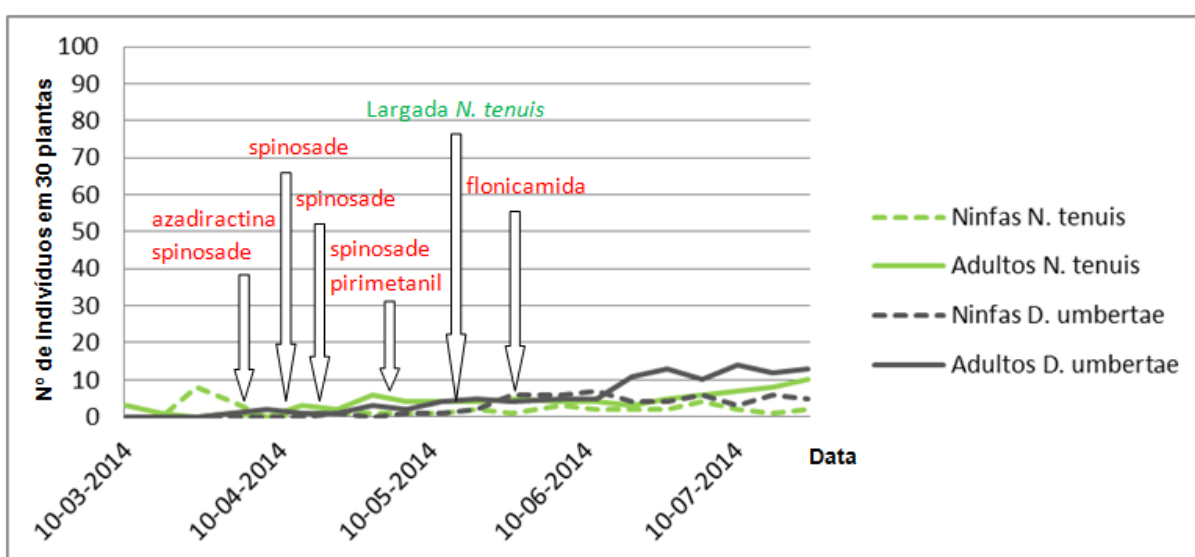


Figura 18 - Evolução da população de *N. tenuis* e *D. umbertae* ao longo do tempo de amostragem na estufa 2 (número de mirídeos – ninfas ou adultos, em 30 plantas). As setas indicam os tratamentos realizados com substâncias activas que poderão ter impacto na população de *N. tenuis* (mortalidade $\geq 25\%$).

A elevada população de *N. tenuis* na estufa 1 motivou três tratamentos com benzoato de emamectina (7 Abril, 6 e 27 Junho) destinados a combater também *T. absoluta*. Note-se que

nas Figuras 17 a 19 estão assinalados apenas as substâncias activas que, de acordo com o portal dos efeitos secundários da Koppert (www.koppert.com), são as mais nocivas para o mirídeo *M. caliginosus* (mortalidade $\geq 25\%$).

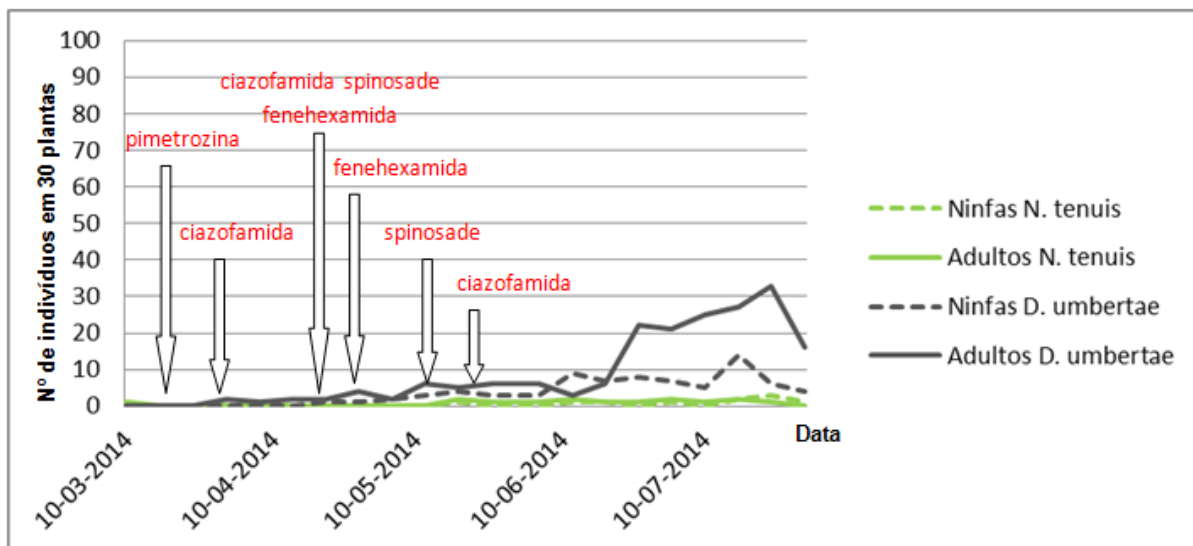


Figura 19 - Evolução da população de *N. tenuis* e *D. umbertae* ao longo do tempo de amostragem na estufa 3 (número de mirídeos – ninfas ou adultos, em 30 plantas). As setas indicam os tratamentos realizados com substâncias activas que poderão ter impacto na população de *N. tenuis* (mortalidade $\geq 25\%$).

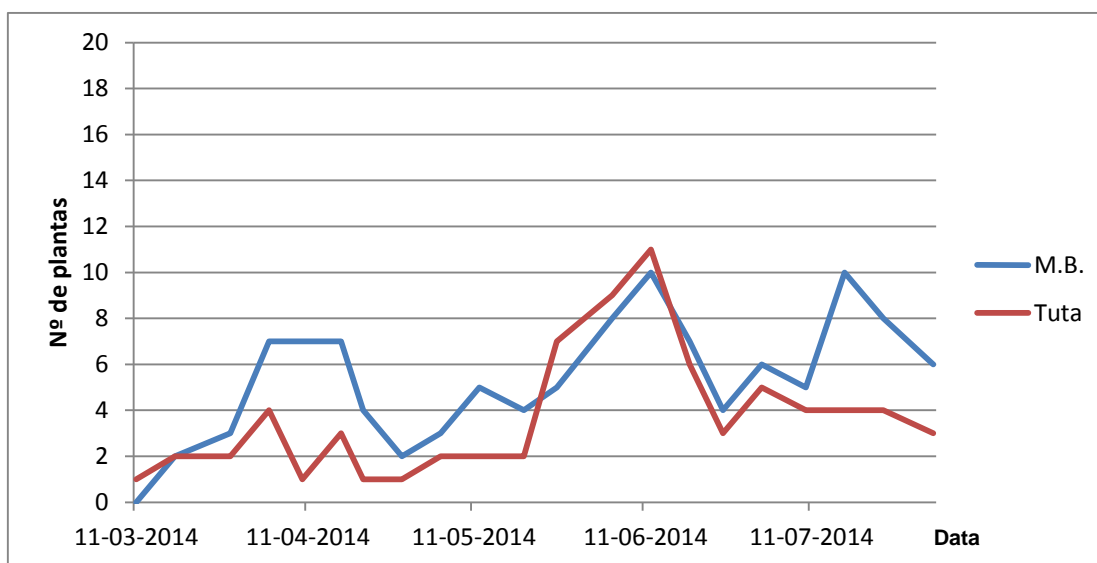


Figura 20 – Incidência de presas na estufa 1 (número de plantas com mosca branca (M.B.) e traça do tomateiro (Tuta) em 30 plantas).

Quando se efectuou a primeira aplicação de benzoato de emamectina no dia 7 de Abril de 2014 a fim de reduzir os níveis populacionais e os estragos causados por *N. tenuis*, a população de ninfas baixou cerca de 40% e o de adultos apenas cerca de 1/5 (Quadro 3). Posteriormente foram efectuadas outras duas aplicações de benzoato de emamectina ao longo do período de observações, com redução de um pouco menos de 1/3 quer de ninfas quer de adultos de *N. tenuis*.

É de realçar que apesar dos níveis populacionais elevados de *N. tenuis* o agricultor fez oito tratamentos com clorantraniliprol e oito com *B. thuringiensis* para combater a traça-do-tomateiro, além dos três com benzoato de emamectina que também combateram esta praga.

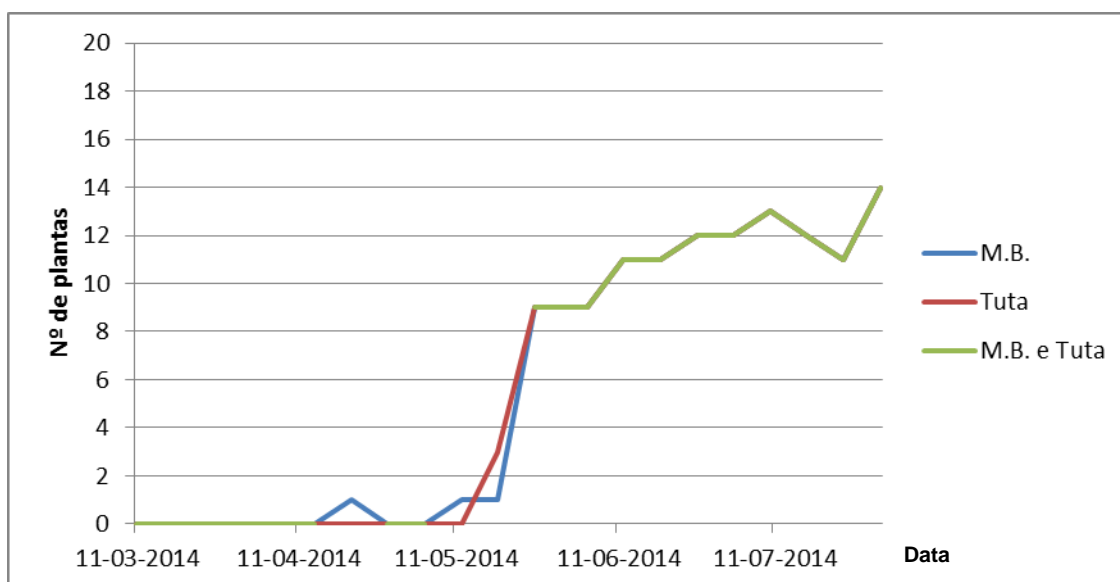


Figura 21 – Incidência de presas na estufa 2 (número de plantas com mosca branca (M.B.) e traça do tomateiro (Tuta) em 30 plantas).

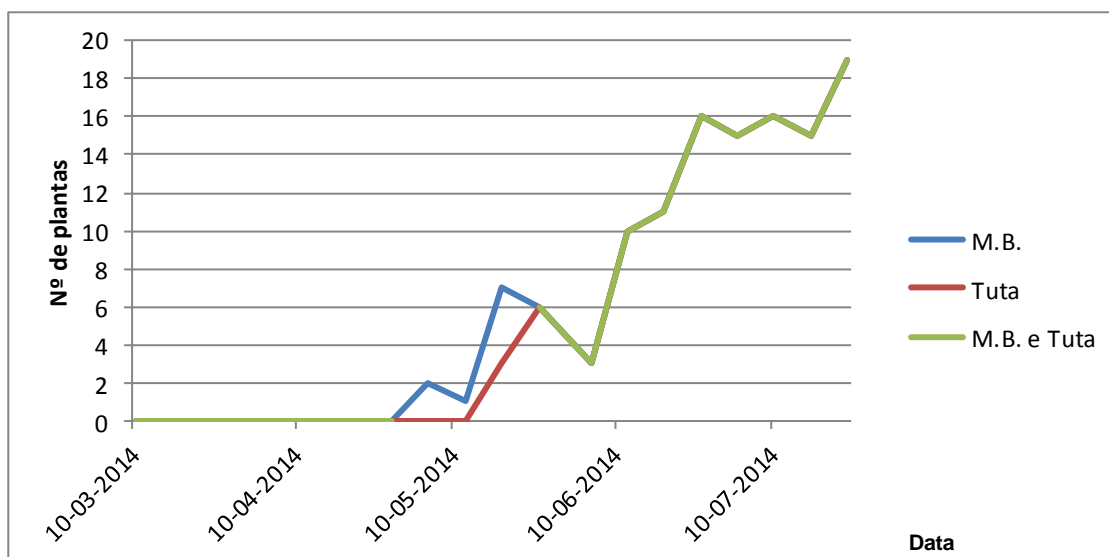


Figura 22 – Incidência de presas na estufa 3 (número de plantas com mosca branca (M.B.) e traça do tomateiro (Tuta) em 30 plantas).

Na estufa 2 (Fig. 18), também foi efectuada uma largada de *N. tenuis* no viveiro e, inicialmente, o número de indivíduos desta espécie chegou a ser superior ao número de indivíduos da espécie *D. umbertae*. No entanto, a população não se desenvolveu muito, não atingindo assim os níveis populacionais da estufa 1. Os diversos tratamentos efectuados com spinosade na estufa 2 para combater tripses e a menor incidência de presas podem ser os factores que levaram ao não estabelecimento da população nesta estufa. O número de indivíduos de *N. tenuis* e *D. umbertae* só começou a aumentar quando terminaram os tratamentos com spinosade e outros insecticidas e aumentou a incidência de presas e mesmo nessa altura em níveis bastante baixos em comparação com a estufa 1 (Fig. 21). De realçar que spinosade é uma substância activa considerada selectiva para os insectos auxiliares, mas de acordo com a base de dados sobre efeitos secundários consultada (<https://www.koppert.com/side-effects>) a sua toxicidade para a espécie *M. pygmaeus* (espécie muito semelhante à espécie *N. tenuis*, dado que não há dados disponíveis para esta espécie) é elevada (mortalidade $\geq 75\%$).

Quadro 3 – Redução da população de *N. tenuis* na estufa menos de uma semana após as aplicações de benzoato de emamectina (observações antes vs. observações após tratamentos).

Data de aplicação	Concentração (mg/hl)	Número de <i>N. tenuis</i> observado antes da aplicação			Número de <i>N. tenuis</i> observado depois da aplicação			Redução da população (%)		
		total	ninfas	adultos	total	ninfas	adultos	total	ninfas	adultos
07-04-2014	150	131	89	42	86	53	33	34,4	40,4	21,4
06-06-2014	150	101	40	61	69	27	42	31,7	32,5	31,1
27-06-2014	150	133	62	71	94	41	53	29,3	33,9	25,3

Na estufa 3 (Fig. 19), não foram efectuadas largadas de *N. tenuis* e as populações de mirídeos mantiveram-se baixas, à semelhança do que aconteceu na estufa 2; a largada na estufa próxima realizada quase no final do período de amostragem não teve impacto até ao final do trabalho. No entanto, nesta estufa o número de indivíduos de *D. umbertae* encontrados foi sempre superior ao número de indivíduos de *N. tenuis*. Os tratamentos efectuados nesta estufa e a baixa incidência de presas podem estar na origem do fraco desenvolvimento populacional destas duas espécies. Foi observado um aumento populacional de *D. umbertae* a partir de 19 de Junho. À semelhança da estufa 2, este aumento pode dever-se à redução do número de tratamentos e aumento da incidência de presas (Fig. 22).

Outro factor que pode justificar o aumento populacional de *N. tenuis* e *D. umbertae* nas estufas 2 e 3 é o aumento das temperaturas médias diárias. A partir dos meses de Maio e Junho, as temperaturas médias diárias registadas foram superiores a 20°C (Figs. 23-28). Sanchez *et al.* (2009) referem que o intervalo de temperatura óptimo para a espécie *N. tenuis* é entre 20°C e 30°C. As três estufas tinham cultivares diferentes durante o período de observações. Contudo, as cultivares não apresentavam grandes diferenças relativamente ao indumento e de acordo com a experiência do autor no acompanhamento das explorações, a cultivar não parece ter grande influência na evolução das populações de mirídeos. O indumento poderia ser um factor responsável por diferente susceptibilidade das cultivares a *N. tenuis*. Eventualmente, folhas com maior indumento poderiam ser menos preferidas pelo predador. Contudo, as cultivares presentes nas estufas observadas não diferiam no que se refere a esta característica.

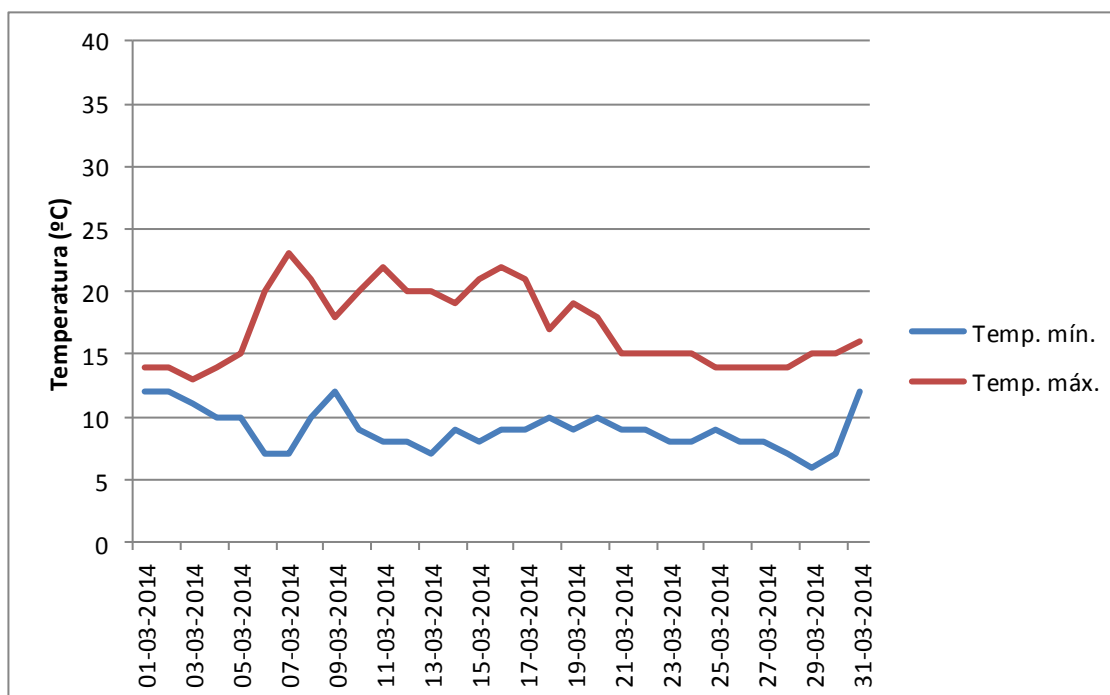


Figura 23 – Temperaturas registradas no mês de Março de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).

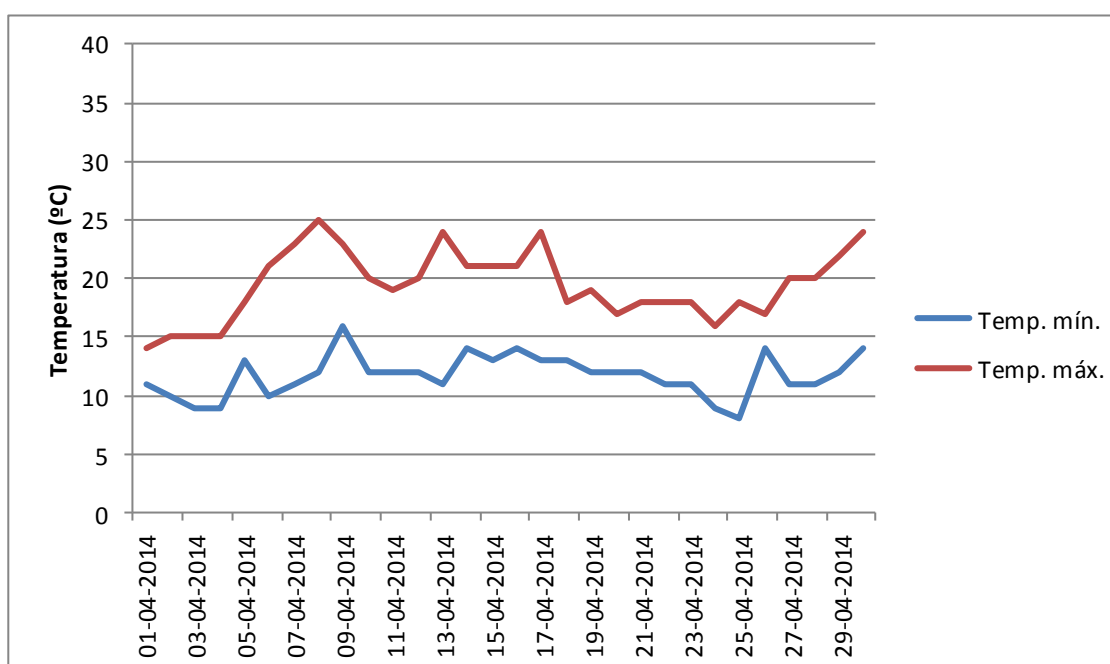


Figura 24 – Temperaturas registradas no mês de Abril de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).

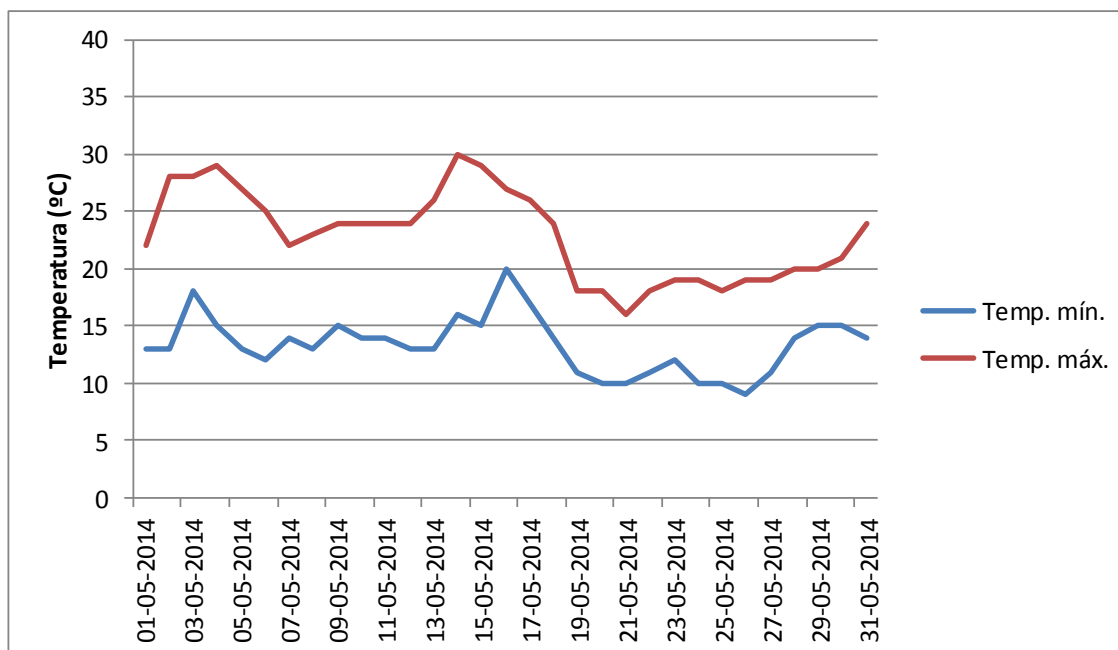


Figura 25 – Temperaturas registradas no mês de Maio de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).

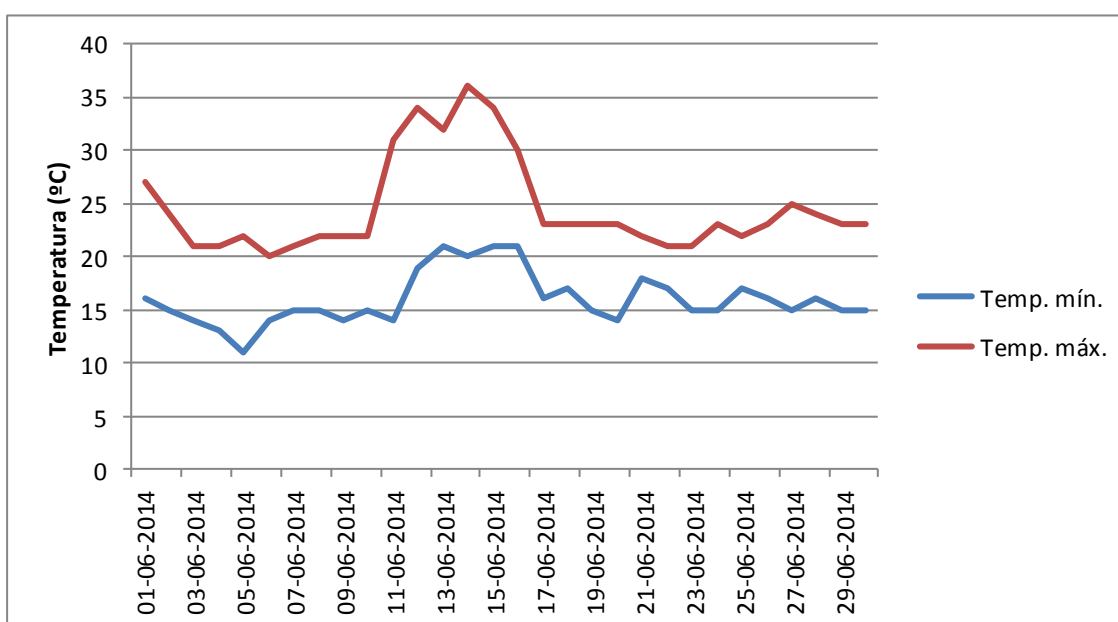


Figura 26 – Temperaturas registradas no mês de Junho de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).

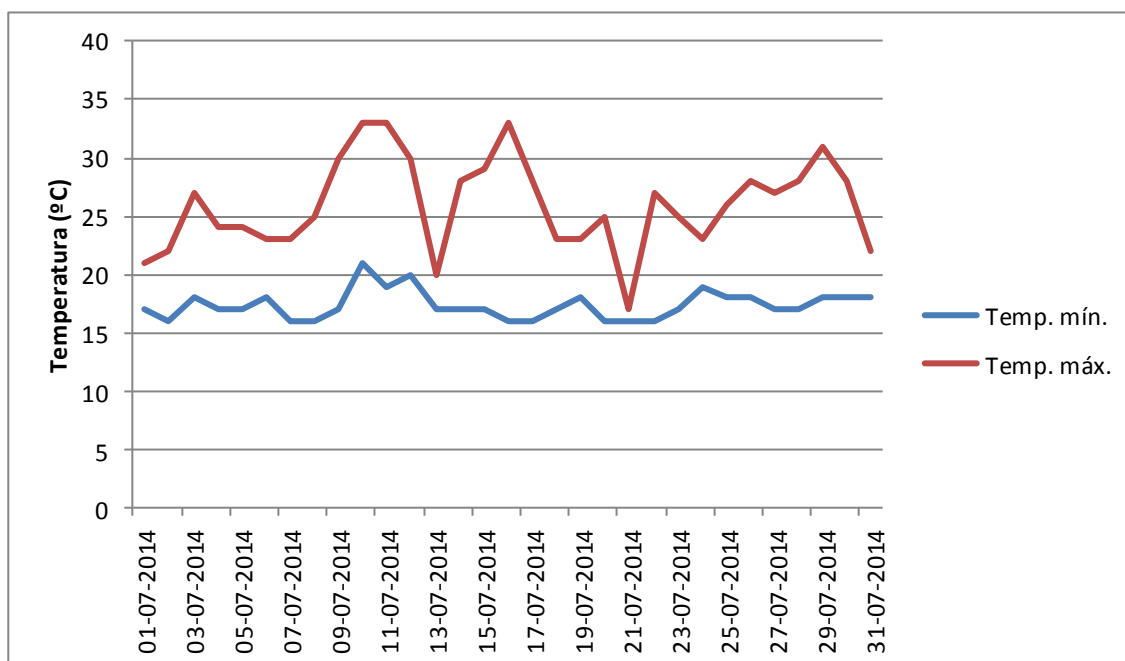


Figura 27 – Temperaturas registradas no mês de Julho de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).

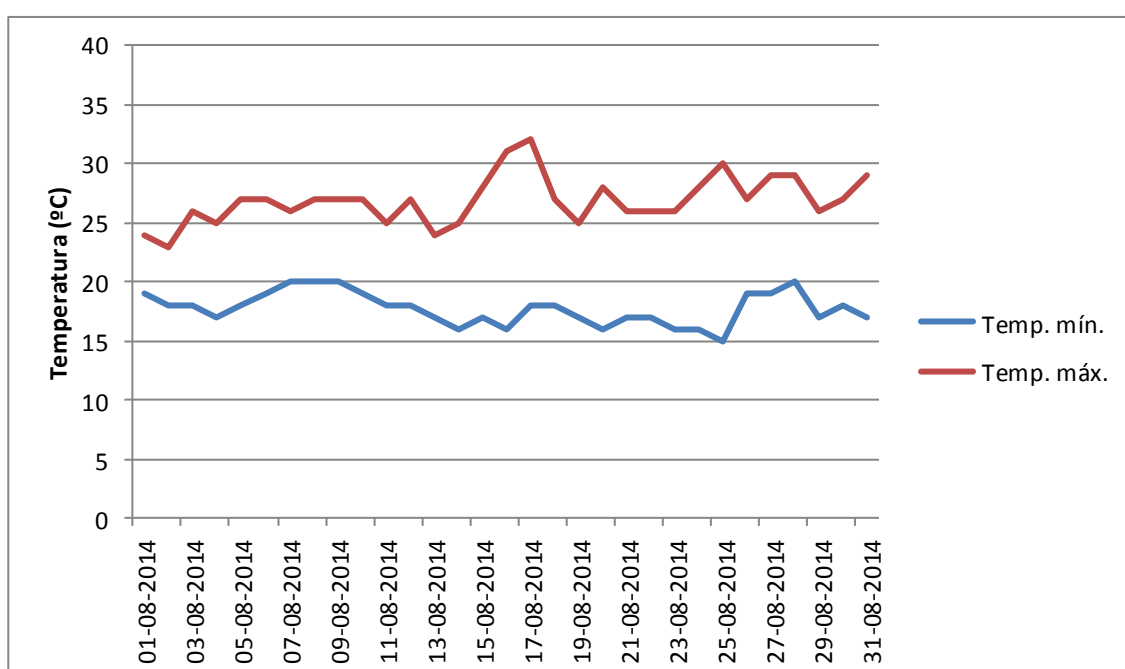


Figura 28 – Temperaturas registradas no mês de Agosto de 2014 (Fonte: www.freemeteo.com).

Ao longo das observações foi registado o número de plantas com anéis necróticos nas três estufas ao nível dos pecíolos das folhas (Quadro 4). Verificou-se que nas estufas 2 e 3 não se observaram anéis necróticos nos pecíolos das folhas, ao contrário do que se sucedeu na estufa 1. Mesmo na estufa 1 o número de anéis necróticos observados nas folhas foi baixo. Não foi possível avaliar a distribuição espacial destes estragos na estufa. Por outro lado, o facto de se ter avaliado os anéis necróticos em folhas já desenvolvidas subavaliou estes estragos dado que estes anéis são efectuados essencialmente nos órgãos mais tenros, no ápice da planta (Figueiredo *et al.*, 2015). A metodologia mais adequada para avaliar estes estragos seria a observação dos ápices das plantas para aí contabilizar os anéis necróticos.

Quadro 4 – Número total de plantas e percentagem global com presença de anéis necróticos nas folhas amostradas nas três estufas (3 folhas/estrato; 30 plantas em cada uma das 20-21 datas de observação – n=600-630).

Estufa	Número de plantas	Percentagem global (%)
1	74	11,7
2	0	0,0
3	0	0,0

4.2. Distribuição das populações de mirídeos pelos três estratos da planta

Os valores médios do número de indivíduos de *D. umbertae* e de *N. tenuis* observado em cada um dos estratos são apresentados no Quadro 5. Nas três estufas observou-se que para qualquer das espécies de mirídeos (Fig. 29a a c), a distribuição pelos três diferentes estratos foi significativamente diferente (Teste de Friedman - *N. tenuis*: $\chi^2= 93,371$; N= 62; g.l.=2; $p<0,001$; *D. umbertae*: $\chi^2= 59,078$; N= 62; g.l.=2; $p<0,001$; Anexo II).

Quadro 5 – Média e desvio-padrão da média do número de indivíduos de duas espécies de mirídeos nos três estratos, em 30 plantas em três estufas.

Estrato	Número de indivíduos (média \pm SE ¹) ²					
	<i>Dicyphus umbertae</i>			<i>Nesidiocoris tenuis</i>		
	total	ninfas	adultos	total	ninfas	adultos
Estrato superior	3,9 \pm 0,7 a	1,4 \pm 0,2 a	2,5 \pm 0,5 a	19,3 \pm 3,2 a	9,1 \pm 1,7 a	10,2 \pm 1,7 a
Estrato médio	3,0 \pm 0,6 a	0,9 \pm 0,2 a	2,1 \pm 0,4 a	7,8 \pm 1,6 b	3,4 \pm 0,8 b ³	4,4 \pm 0,9 b
Estrato inferior	0,4 \pm 0,1 b	0,1 \pm 0,0 b	0,3 \pm 0,1 b	0,6 \pm 0,2 c	0,4 \pm 0,1 b ³	0,2 \pm 0,1 c

¹Erro padrão da média; ² os estratos cujas médias estão seguidas de letra diferente na mesma coluna apresentam medianas significativamente diferentes para $\alpha=0,05$; ³ estes estratos apresentam diferenças significativas para $\alpha=0,10$.

Ao analisarmos cada um dos estados em separado, verificou-se haver diferenças significativas entre os estratos quer no caso das ninfas quer nos adultos e para as duas espécies (*N. tenuis* ninfas: $\chi^2= 74,577$; N= 62; g.l.=2; $p<0,001$; *N. tenuis* adultos: $\chi^2= 87,045$; N= 62; g.l.=2; $p<0,001$; *D. umbertae* ninfas: $\chi^2= 42,650$; N= 62; g.l.=2; $p<0,001$; *D. umbertae* adultos: $\chi^2= 42,927$; N= 62; g.l.=2; $p<0,001$) (Quadro 5 e Anexo II). Analisando os dados de todas as estufas em conjunto ou separadamente, observou-se que relativamente à espécie *N. tenuis*, na estufa 1 esta está localizada em maior número no estrato superior, seguido do estrato médio e, por último, no estrato inferior, com diferenças significativas entre todos os estratos. Na estufa 2, o estrato superior apresenta significativamente mais indivíduos que os restantes estratos. Na estufa 3 o estrato superior apresenta significativamente maior população que o estrato inferior. Esta diferença entre o estrato superior e os restantes estratos foi, provavelmente, subavaliada dado que é no estrato superior que existem ainda folhas não completamente desenvolvidas, mais tenras, mais perto do meristema, onde se observam muitos indivíduos de *N. tenuis*, adultos e, sobretudo, ninfas (Matos, 2011; Gonçalves, 2013; Figueiredo *et al.*, 2015). Também Matos (2011) e Duarte (2013) verificaram que a espécie *N. tenuis* se encontra em maior número no estrato superior do tomateiro e mais no estrato médio do que no inferior. A maior incidência desta espécie no estrato superior pode ser explicada por vários factores: presença de maior número de presas neste estrato, nomeadamente moscas-brancas (Duarte, 2013), tecidos vegetais mais jovens e tenros para acção fitófaga ou condições de temperatura, humidade ou luminosidade mais favoráveis.

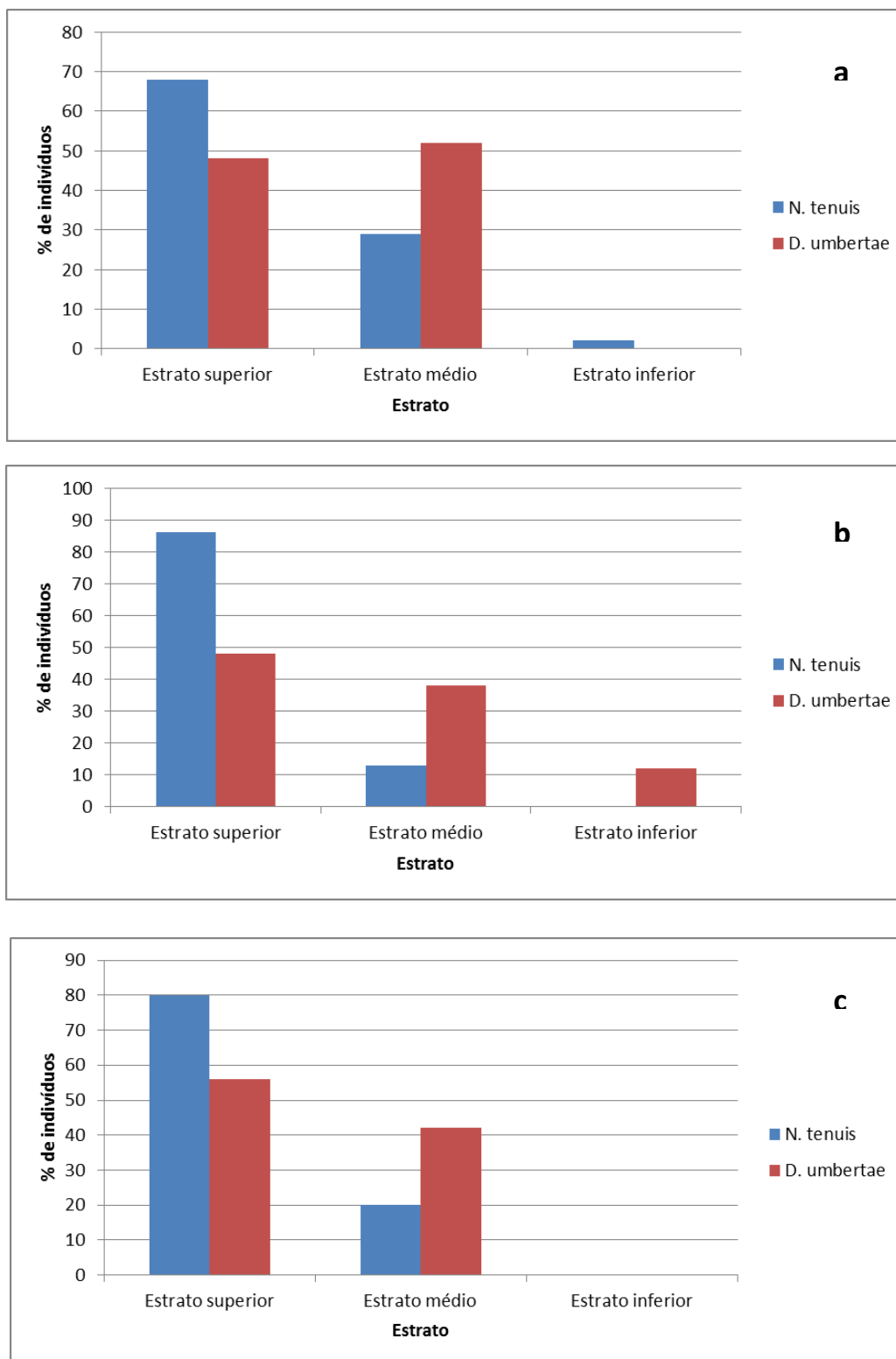


Figura 29 - Distribuição das espécies *N. tenuis* e *D. umbertae* ao longo dos três diferentes estratos na estufa 1 (a), na estufa 2 (b) e na estufa 3 (c), em proporção do número total de indivíduos dessa espécie observado na planta.

No que diz respeito à espécie *D. umbertae*, a sua distribuição foi bastante semelhante nas estufas 2 e 3. Em ambas as estufas a maior percentagem de indivíduos desta espécie encontrava-se nos estratos superior e médio, com um número significativamente mais elevado que no estrato inferior (Figuras 29b e c).

Analisando as duas espécies, de um modo geral, podemos afirmar que todas elas apresentam maior preferência pelos estratos médio e superior das plantas. O número de indivíduos observados no estrato inferior das plantas foi bastante reduzido em todas as estufas. A espécie *D. umbertae* apresenta uma distribuição mais equilibrada entre estrato médio e superior que a espécie *N. tenuis*, possivelmente devido a preferências climáticas diferentes ou diferente actividade fitófaga.

5. CONCLUSÕES

A dimensão das populações de *N. tenuis* e *D. umbertae*, diferiam nas três estufas em estudo, sendo a que apresentou maior população da primeira espécie aquela que apresentou a menor população da segunda e *vice-versa*.

O número de indivíduos das duas espécies de mirídeos presentes nas estufas, sobretudo *N. tenuis*, parece ter aumentado com o aumento da disponibilidade de potenciais presas.

O elevado número de tratamentos com substâncias activas consideradas prejudiciais para os mirídeos, como por exemplo o spinosade, podem ter dificultado o estabelecimento das populações.

O controlo populacional da espécie *N. tenuis*, quando esta se poderá potencialmente tornar praga, mostrou-se moderadamente eficaz com aplicações foliares de benzoato de emamectina.

Os indivíduos da espécie *N. tenuis* mostraram maior incidência no estrato superior da planta.

A espécie *D. umbertae* preferiu de forma similar os estratos médio e superior da planta.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbas, S., Perez-Hedo, M., Colazza, S., Urbaneja, A. (2014). The predatory mirid *Dicyphus maroccanus* as a new potential biological control agent in tomato crops. *BioControl*, 59: 565-574.

Anónimo (s/ data a). <http://www.freemeteo.com/pt/pt/torres-vedras/274009/october-weather/274009> (Acedido em Outubro 2015).

Anónimo (s/ data b). <https://www.google.pt/maps/@39.0150969,-9.076858,13z?hl=pt-PT> (Acedido em Outubro 2015).

Arnó, J., Castañé, C., Riudavets, J., Gabarra, R. (2009). Risk of damage to tomato crops by the generalist zoophytophagous predator *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae). *Bulletin of Entomological Research*, 100: 105–115.

Arnó, J., Gabarra, R., Albajes, R. (2005). Conservación de míridos depredadores para el control biológico en cultivos de tomate bajo invernadero: historia, éxitos y limitaciones. *Phytoma España*, Nº 165: 40 - 43.

Carvalho, P. (1999). Os mirídeos e a limitação natural na cultura protegida do tomateiro. Diss. Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Carvalho, P., Mexia, A. (2000). First approach on the potential role of *Dicyphus cerastii* Wagner (Hemiptera: Miridae), as natural control agent in Portuguese greenhouses. *Bulletin OILBcrop*, 23(1): 261-264.

Cassis, G., Schuh, R. T. (2012) Systematics, biodiversity, biogeography, and host associations of the Miridae (Insecta: Hemiptera: Heteroptera: Cimicomorpha). *Annual Review of Entomology*, 57: 377-404.

Castañé, C., Arnó, J., Gabarra, R., Alomar, O. (2011). Plant damage to vegetable crops by zoophytophagous mirid predators. *Biological Control*, 59: 22-29.

Duarte, G. (2013). Problemas associados à gestão de *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae) em tomateiro em modo de produção biológico: amigo ou inimigo? Diss. Mestrado, Universidade de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Figueiredo, E., Carvalho, P., Mexia, A. (2012). Mirid species as biological control agents in protected vegetable crops in the Portuguese West region. XV Congresso Ibérico de Entomologia, 2-6 Setembro 2012, Angra do Heroísmo. Livro de resumos, pp. 180.

Figueiredo, E., Martins, J., Matos, T., Duarte, G., Silva, E.B., Mexia, A. (2015). Mirid complex in West region greenhouse – *Dicyphus umbertae* a promising biological control agent? Meeting of the IOBC Working Group Integrated Control in Protected Crops - Mediterranean Climate, 11-15 Out. 2015, Rehovot, Israel. IOBC Bulletin (in press).

Franco, K. V. (2010). Biología de la reproducción de los miridos depredadores *Macrolophus pygmaeus* y *Nesidiocoris tenuis*. Diss. Doutoramento, Universitat de Barcelona, Barcelona.

Gabarra, R., Castañé, C., Albajes, R. (1995). The mirid bug *Dicyphus tamaninii* as a greenhouse whitefly and western flower thrips predator on cucumber. Biocontrol Science and Technology, 5: 475 – 488.

Goula, M., Alomar, O. (1994). Mirids (Heteroptera: Miridae) of interest to integrated control management on tomato crops. Guía para su identificación. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 20: 131-143.

Gullan, P. J., Cranston, P. S. (2005). The Insects: an outline of entomology, 3ª Ed. Blackwell Publishing Ltd., Malden, USA.

Iriarte, J., Castañé, C. (2001). Artificial rearing of *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera: Miridae) on a meat-based diet. Biological Control, 22: 98–102.

Ingegno, B. L., Ferracini, C., Gallinotti, D., Alma, A., Tavella, L. (2013). Evaluation of the effectiveness of *Dicyphus errans* (Wolff) as predator of *Tuta absoluta* (Meyrick). Biological Control, 67: 246–252.

Jong, Y. de (2013). Fauna Europaea: Insecta. Fauna Europaea version 2.6.2. <http://www.faunaeur.org/> (Acedido em Outubro 2015).

Koppert (s/ data d). Side effects. <http://side-effects.koppert.nl/> (Acedido em Outubro 2015).

Lins, J. C., van Loon, J. A., Bueno, H. P. Lucas-Barbosa, D., Dicke, M., van Lenteren, J. C. (2014). Response of the zoophytophagous predators *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis* to volatiles of uninfested plants and to plants infested by prey or conspecifics. BioControl, 59: 707–718.

- Matos, T. M. (2011).** Evolução das populações de *Tuta absoluta* (Meyrick) e meios de protecção em ambiente empresarial vocacionado para exportação. Diss. Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Perdikis, D. C., Margaritopoulos, J. T., Stamatis, C., Mamuris, Z., Lykouressis, D. P. , Tsitsipis, J. A., Pekas, A. (2003).** Discrimination of the closely related biocontrol agents *Macrolophus melanotoma* (Hemiptera: Miridae) and *M. pygmaeus* using mitochondrial DNA analysis. Bulletin of Entomological Research, 93: 507-14.
- Sanchez, J. A., Martinez-Cascales, J. I., Cassis, G. (2006).** Description of a new species of *Dicyphus* Fieber (Insecta: Heteroptera: Miridae) from Portugal based on molecular data. Insect Systematics and Evolution, 37: 281-300.
- Sanchez, J. A., Lacasa, A., Arnó, J., Castañé, C., Alomar, O. (2008).** Life history parameters for *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Het.,Miridae) under different temperature regimes. Journal of Applied Entomology. 133: 125–132.
- Sanchez, J. A., Lacasa, A., Arnó, J., Castañé, C., Alomar, O. (2009).** Life history parameters for *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Heteroptera: Miridae) under different temperature regimes. Journal of Applied Entomology, 133: 125-132.
- Sanchez, J. A., La-Spina, M., Lacasa, A. (2014).** Numerical response of *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae) preying on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato crops. European Journal of Entomology, 111: 387-395.
- Urbaneja, A., Tapia, G., Stansly, P. (2005).** Influence of host plant and prey availability on developmental time and survivorship of *Nesidiocoris tenuis* (Het.: Miridae). Biocontrol Science and Technology, 15: 513-518.
- van Lenteren, J.C. (2012).** The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. Biocontrol, 57: 1-20.
- Wheeler, A. G. (2001).** Biology of the plant bugs (Hemiptera: Miridae): pests, predators, opportunists. Comstock Publishing, Cornell University Press, Ithaca.

Anexos

Anexo I – Folha de registo de observações efectuadas no campo

Quadro 1 – Folha de contagem de indivíduos nos três diferentes estratos

[illegible]

Anexo II – Comparação das populações de mirídeos nos três diferentes estratos da planta de tomateiro

Quadro 1 – Posição média do número de mirídeos em cada um dos estratos da planta

	Posição média
Du_ES	2,35
Du_EM	2,30
Du_EI	1,35
Nt_ES	2,81
Nt_EM	1,90
Nt_EI	1,29

Nota:

Du_ES = *D. umbertae* no estrato superior

Du_EM = *D. umbertae* no estrato médio

Du_EI = *D. umbertae* no estrato inferior

Nt_ES = *N. tenuis* no estrato superior

Nt_EM = *N. tenuis* no estrato médio

Nt_EI = *N. tenuis* no estrato inferior

Quadro 2 – Resultados do teste de Friedman de comparação de medianas – *D. umbertae* – comparação entre estratos

Estatística	59,078
N	62
g.l.	2
p	<0,001

Quadro 3 – Resultados do teste de Friedman de comparação de medianas – *N. tenuis* – comparação entre estratos

Estatística	93,371
N	62
g.l.	2
p	<0,001

Quadro 4 – Resultados da comparação de medianas após teste de Friedman nos três diferentes estratos e nas três estufas para a espécie *N. tenuis*

	Estatística	Erro padrão	Estatística de teste padrão	p	p ajustado
Nt_EI-Nt_EM	0,605	0,180	3,368	0,001	0,002
Nt_EI-Nt_ES	1,524	0,180	8,486	<0,0001	<0,0001
Nt_EM-Nt_ES	0,919	0,180	5,119	<0,0001	<0,0001

Quadro 5 – Resultados da comparação de medianas após teste de Friedman nos três diferentes estratos e nas três estufas para a espécie *D. umbertae*

	Estatística	Erro padrão	Estatística de teste padrão	p	p ajustado
Du_EI-Du_EM	0,952	0,180	5,298	<0,0001	<0,0001
Du_EI-Du_ES	1,008	0,180	5,613	<0,0001	<0,0001
Du_EM-Du_ES	0,056	0,180	0,314	0,753	1,000

Quadro 6 – Resultados da comparação de medianas após teste de Friedman nos três diferentes estratos na estufa 3 para a espécie *N. tenuis*

	Estatística	Erro padrão	Estatística de teste padrão	p	p ajustado
Nt_EI-Nt_EM	0,262	0,309	0,849	0,396	1,000
Nt_EI-Nt_ES	0,810	0,309	2,623	0,009	0,026
Nt_EM-Nt_ES	0,548	0,309	1,774	0,076	0,228

Quadro 7 – Resultados da comparação de medianas após teste de Friedman nos três diferentes estratos na estufa 3 para a espécie *D. umbertae*

	Estatística	Erro padrão	Estatística de teste padrão	p	p ajustado
Du_EI-Du_EM	1,167	0,309	3,780	<0,0001	<0,0001
Du_EI-Du_ES	1,262	0,309	4,089	<0,0001	<0,0001
Du_EM-Du_ES	0,095	0,309	0,309	0,758	1,000

Quadro 8 – Resultados da comparação de medianas após teste de Friedman nos três diferentes estratos na estufa 2 para a espécie *N. tenuis*

	Estatística	Erro padrão	Estatística de teste padrão	p	p ajustado
Nt_EI-Nt_EM	0,650	0,316	2,055	0,040	0,119
Nt_EI-Nt_ES	1,825	0,316	5,771	<0,0001	<0,0001
Nt_EM-Nt_ES	1,175	0,316	3,716	<0,0001	0,001

Quadro 9 – Resultados da comparação de medianas após teste de Friedman nos três diferentes estratos na estufa 2 para a espécie *D. umbertae*

	Estatística	Erro padrão	Estatística de teste padrão	p	p ajustado
Du_EI-Du_EM	0,975	0,316	3,083	0,002	0,006
Du_EI-Du_ES	1,125	0,316	3,558	<0,0001	0,001
Du_EM-Du_ES	0,150	0,316	0,474	0,635	1,000

Quadro 10 – Resultados da comparação de medianas após teste de Friedman nos três diferentes estratos na estufa 1 para a espécie *N. tenuis*

	Estatística	Erro padrão	Estatística de teste padrão	p	p ajustado
Nt_EI-Nt_EM	0,905	0,309	2,932	0,003	0,010
Nt_EI-Nt_ES	1,952	0,309	6,326	<0,0001	<0,0001
Nt_EM-Nt_ES	1,048	0,309	3,395	0,001	0,002

Quadro 11 – Resultados da comparação de medianas após teste de Friedman nos três diferentes estratos na estufa 1 para a espécie *D. umbertae*

	Estatística	Erro padrão	Estatística de teste padrão	p	p ajustado
Du_EI-Du_EM	0,643	0,309	2,083	0,037	0,112
Du_EI-Du_ES	0,714	0,309	2,315	0,021	0,062
Du_EM-Du_ES	-0,071	0,309	-0,231	0,817	1,000

Anexo III – Registo dos tratamentos fitossanitários e adubações foliares

Quadro 12 – Tratamentos fitossanitários efectuados na estufa 1 durante o período de amostragem.

Data	Alvo biológico	P.F.	s.a.	Concentração (g ou ml /hl)
26-02-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
26-02-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
26-02-2014	Mildio	Revus	mandipropamida	60 ml
06-03-2014	Mosca branca	Teppeki	flonicamida	120 g
26-03-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
26-03-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
03-04-2014	Mildio	Revus	mandipropamida	60 ml
07-04-2014	<i>Tuta absoluta</i> <i>Nesidiocoris tenuis</i>	Affirm	benzoato de emamectina	150 g
22-04-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
22-04-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
04-05-2014	Cladosporiose	Tocsin	tiofanato de metilo	20 g
11-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
11-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
21-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
21-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
27-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
27-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
30-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
30-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
01-06-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
01-06-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
06-06-2014	<i>Tuta absoluta</i> <i>Nesidiocoris tenuis</i>	Affirm	benzoato de emamectina	150 g
27-06-2014	<i>Tuta absoluta</i> <i>Nesidiocoris tenuis</i>	Affirm	benzoato de emamectina	150 g

Quadro 13 - Tratamentos fitossanitários efectuados na estufa 2 durante o período de amostragem.

Data	Motivo	P.F.	S.A.	Concentração (g ou ml /hl)
11-03-2014	Míldio	Revus	mandipropamida	60 ml
18-04-2014	Tripes	Spintor	spinosade	20 ml
18-04-2014	Tripes	Align	azadiractina	100 ml
22-04-2014	Míldio	Equation Pro	famoxadona + cimoxanil	40 g
22-04-2014	Tripes	Spintor	spinosade	20 ml
25-04-2014	Míldio	Equation Pro	famoxadona + cimoxanil	40 g
25-04-2014	Tripes	Spintor	spinosade	20 ml
14-05-2014	Tripes	Spintor	spinosade	20 ml
14-05-2014	Podridão cinzenta	Pyrus	pirimetanil	200 ml
21-05-2014	Afídeos	Teppeki	flonicamida	20 g
21-05-2014	Míldio	Equation Pro	famoxadona + cimoxanil	40 g
21-05-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
29-05-2014	Afídeos	Movento	espirotetramato	60 ml
29-05-2014	Afídeos	Teppeki	flonicamida	20 g
06-06-2014	Míldio	Bravo	clortalonil	300 ml
24-06-2014	Oídio	Ortiva	azoxistrobina	100 ml
02-07-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
02-07-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
09-07-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
09-07-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
10-07-2014	Oídio	Ortiva	azoxistrobina	100 ml
16-07-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
16-07-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
24-07-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Turex	<i>B. thuringiensis</i>	100 g
24-07-2014	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g

Quadro 14 - Tratamentos fitossanitários efectuados na estufa 3 durante o período de amostragem.

Data	Alvo biológico	Nome Comercial	Substância Activa	Concentração (g ou ml /hl)
21-02-2015	Míldio / Podridão cinzenta	Folpec 50	folpete	250 g
21-03-2015	Afídeos	Plenum	pimetrozina	30 g
21-03-2015	Prevenção carência de cálcio	Boramin Ca plus	boro + cálcio	200 ml
02-04-2015	Míldio	Ranman	ciazofamida	50 ml
23-04-2015	Larva mineira	Trigard	ciromazina	25 g
23-04-2015	Podridão cinzenta	Teldor	fenehexamida	150 g
23-04-2015	Prevenção carência de cálcio	Inca Ca	cálcio	125 ml
23-04-2015	Tripes / lepidópteros	Spintor	spinosade	20 ml
02-05-2015	Podridão cinzenta	Teldor	fenehexamida	150 g
02-05-2015	Prevenção carência de cálcio	Calplus	cálcio	150 ml
19-05-2015	Tripes / lepidópteros	Spintor	spinosade	20 ml
23-05-2015	Prevenção carência de cálcio	Calplus	cálcio	150 ml
23-05-2015	Míldio	Ranman	ciazofamida	50 ml
23-05-2015	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g
25-06-2015	<i>Tuta absoluta</i>	Altacor	clorantraniliprol	10 g